

PETRU BOGDAN

CHIMIE ȘI MINERALOGIE

CLASA 4a

EDITURA „CARTEA ROMÂNEASCĂ" BUCUREȘT

INTRODUCERE.

Omul a căpătat și capătă cunoștință despre lucrurile cari îl înconjoară prin mijlocirea simțurilor.

Dacă lăsăm la o parte plantele și animalele, cari se studiază în științele naturale (botanică și zoologie), s'a văzut că avem încă un imens domeniu de studiat, alcătuit din aer, apă și scoarța globului pământesc.

Fără aer viața nu este posibilă.

Transporturile de la o țară la alta, de la un oraș la altul se fac mai ușor pe apă și de când se ține minte marea „pe micșătoarele cărări, corăbii negre duce".

In timpul nostru comunicațiile se fac și prin aer cu ajutorul aeroplanelor cari străbat văzduhul cu repeziciune și la înălțimi la cari oamenii dinainte de noi nu se puteau gândi.

De pământ oamenii s'au folosit din cele mai vechi timpuri, la agricultură. Pământul arat și semănat de om, i-au dat cerealele, legumele, verdețurile. Pământul i-a pus la dispoziție pășuni pentru turme. Pădurile, cu copacii lor, a căror vârfuri se înalță semeț spre cer și a căror rădăcini ajung până în „împărăția morților" au pus la îndemâna omului lemnul pentru construcții de case, de căruți, de corăbii, pentru foc... Omul se trudea numai să întindă mâna și să iee, căci multe din lucrurile, de cari avea nevoe, le găsea gata în apropierea lui.

Dar pământul a mai ajutat pe om și în alt chip. Din pământ a putut scoate piatra pentru construcții și șosele,

apoi sare, petrol, gaz metan, aur, argint, cari se găsesc gata formate fără altă muncă, decât acea trebuitoare ca să le extragă și să se folosească de dînsele, fie direct, fie după transformări în fabrici. Astfel omul a fabricat sticla, cărămida, obiecte de faianță, porțelan ori oale de tot felul.

Prin studierea naturei, omul a ajuns să o cunoască, iar prin agerimea lui, prin puterea de născocire și prin muncă a știut să fabrice lucruri, cari te uimesc și de cari avea nevoie pentru a-și ușura traiul.

Dar dacă natura ajută în chipul acesta pe om, sunt și cazuri când îi strică. Cutremurile de pământ, ernile viforoase, inundațiile, bolile de tot felul strică omului, de multe ori până la nimicire.

Se pune atunci o dublă problemă pentru mintea omenească : 1) să caute în natură tot ce i-ar putea folosi ; 2) să caute să stăpânească dezlănțuirea cataclismelor pricinuitoare de stricăciuni și pustieri.

De aci se vede folosul ce'l poate avea omul din studiul pământului, apei și aerului. Aceste studii se fac în geologie, mineralogie, fizică și chimie.

MATERIE-FENOMENE.

Să considerăm obiectele următoare: pahar, sticlă, butelie, diferite geamuri, apoi diferite vase pentru laborator, ca baloane, etc. zicem că toate sunt făcute din *sticlă*. Tot așa un poloboc (butoiu), un baston, grinzi, scânduri, șindrilă zicem că toate sunt făcute din *lemn*.

Sticla este *materia*, din care facem diferite obiecte; din *materia* lemn, facem altă serie de obiecte. Tot așa avem numeroase obiecte de *argint* (icoane, lanțuri, capace de ceasornice de buzunar, linguri, lingurițe), ori obiecte de *aur* (brățări, cercei, inele, lanțuri, pahare. *Sticla*, *lemnul*, *argintul*, *aurul* sunt materii, din cari omul confecționează *obiecte*, cari se deosebesc prin formă, mărime. In loc de cuvântul *obiecte*, vom întrebuința, în cele ce urmează, cuvântul *corpuri* pentru părțile de materie de formă și mărime variabile, ce le întâlnim la fiecare pas; paharul, buteliile, geamul, etc. sunt *corpuri* făcute din sticlă, inelul, paharul, bijuteria, *corpuri* făcute din argint sau aur. Se vede că putem face o clasificare a corpurilor, după materia, din care ele sunt făcute.

Mai constatăm că în jurul nostru se întâmplă diferite schimbări cu corpurile. Acestor schimbări li se dă numele de *fenomene*.

Când trecem un curent electric printr'un fir de *platină*, acesta se *înroșește*: a avut loc o *schimbare*, dar *platina* a rămas tot *platină*, materia nu s'a schimbat.

Când din scânduri facem o ladă, scândurile au suferit schimbări, dar lemnul a rămas tot lemn. Când deviem lumina albă printr'o prismă și o discompunem în colori, *sticla* prismei a rămas tot sticlă. Știm că fenomene de felul acesta, când materia rămâne aceiaș, se numesc *fenomene fizice.*

Când însă *lemnul* arde, obținem *cenușă.* In lemn este un fel de materie, cenușa este formată din altă materie, deosebită de a lemnului.

Când din *lemn* oamenii fac *mangal*, am plecat dela materia *lemn* și am obținut altă materie, *mangalul.* Când mustul fierbe toamna, se preface în vin, când laptele se înăcrește, avem iarăși o schimbare a unei materii (lapte dulce) în alta (laptele înăcrit).

Experiență : Incălzim într'o *prubetă* pulbere de zahăr : se obține *un corp negru*, cărbunele din zahăr.

In toate aceste cazuri are loc o *schimbare de materie.* Fenomenele cari se fac cu schimbare de materie se numesc *fenomene chimice.* Cu studiul lor se ocupă *chimia.*

In lista corpurilor avem aerul și apa, precum și numeroase corpuri extrase de oameni din pământ. Intre corpurile extrase din pământ avem unele, caracterizate printr'un *luciu* special, precum și prin proprietatea ce o au de a conduce căldura și electricitatea. Aceste corpuri se numesc metale. Dăm aci principalele proprietăți a câtorva metale.

METALE

Aurul este corp solid, galben, strălucitor. Se topește la 1035°.

Argintul. Solid, alb, strălucitor. Din el se fac numeroase obiecte. Temperatura de topire 954°.

Mercurul. Lichid, strălucitor, culoare albă-cenușie.

Platina. Solidă, Din ea se fac fire, foi, creusete, capsule, întrebuințate în laborator.

Ferul. Solid, strălucitor, de culoare albă-cenuşie. Se topeşte cam pe la 1500°. Maleabil, ductil.

Aceste metale se găsesc în pământ; omul trebue numai să le scoată şi să le separe de corpurile cu cari sunt amestecate.

Din corpurile din pământ, oamenii prin diferite operaţii chimice, au reuşit să mai extragă şi alte metale, precum:

Zincul. Solid, strălucitor alb-albăstrui. Punct de topire 412°.

Staniu sau *cositor.* Alb. Punct topire 235°.

Plumbul. Solid. greu. Proaspăt tăiat este stălucitor. Punctul de topire 335°.

Cupru sau *aramă.* Solid, roşietic. Se topeşte la 1050°.

Magneziu. Solid, alb-cenuşiu. Il avem în fire, pulbere.

Potasiul. Strălucitor, moale; poate fi tăiat cu cuţitul. Se topeşte la 62°,5. Se ţine în flacoane de sticlă sub petrol.

Sodiul. Solid, moale; poate fi tăiat cu cuţitul. Este ţinut şi el sub petrol.

In afară de metale, oamenii au mai găsit în pământ *Sulful* (pucioasa). Solid, galben, fără strălucire. Este rău conducător de electricitate şi de aceia este întrebuinţat ca izolator pentru electricitate. Prin frecare sulful se electrizează.

Fosfor. Din oase oamenii au reuşit să extragă un corp solid, gălbui; îl avem în bastoane ţinute sub apă. Este moale, poate fi tăiat cu cuţitul; se aprinde uşor. Acest corp, întrebuinţat la fabricarea chibriturilor este *fosforul.* Sulful şi fosforul nu sunt metale.

Vom studia aceste diferite corpuri. Vom începe cu aerul.

AERUL.

Este corpul gazos, care înconjoară pământul constituind atmosfera. Deşi în zilnic contact cu aerul, oamenii nu l-au cunoscut bine, decât începând de acum vre'o 150 de ani.

Numeroase corpuri ard în aer, dând cenușă. Din lemne, hârtie avem cenușă. Multe metale sunt strălucitoare numai când sunt proaspăt tăiate; altele își păstrează strălucirea în aer mai multă vreme. Argintul, aurul, platina rămân strălucitoare chiar dacă le încălzim. Se zice că sunt metale nobile.

Mercurul încălzit în aer, începe a fierbe la 360°. Dacă îl ținem în aer mai multe zile la o temperatură de 350° observăm că la suprafața lui se formează o pulbere roșie; corpul acesta roș îl numim acum *oxid roș de Mercur*. Dacă mercurul nu-i încălzit, își păstrează și el strălucirea la temperatura ordinară mai multă vreme.

Incălzind o bucată de Magneziu în aer, ea arde cu lumină vie și dă un corp alb numit *oxid de magneziu.*

Tot așa încălzind pilitura de fier pe o hârtie de asbest, ea se înroșește întâi, apoi la răcire dă un oxid de fer, de coloare neagră. O foaie de *Cu* încălzită în aer se înegrește, dând oxid de cupru.

Ferul, zincul, staniul, plumbul, cuprul, sodiul, magneziul se numesc metale *nenobile*, pentru că la încălzire aerul le atacă, transformându-le în *oxizi*. Acum 150 de ani, oamenii nu întrebuințau cuvântul oxid, ci pe acel de *cenușa* metalelor. Transformarea metalelor în *oxizi* o numim *oxidare*. Sodiul, Potasiul se oxidează repede chiar la temperatura ordinară. Tăind o bucățică de Potasiu ori Sodiu, tăetura proaspătă arată strălucire metalică, care în aer se pierde imediat. Curățind o bucățică de plumb, suprafața arată strălucire, care se pierde incetul cu încetul.

Experiență: Să punem pilitură de fer pe o hârtie de asbest și să o cântărim. Apoi s'o încălzim timp de 10—20 minute pe un trepied (suport cu 3 picioare, pirostii).

Vom constata că o dată cu oxidarea ferului *greutatea a crescut.*

Mai putem face experienţa cu un magnet mic în formă de potcoavă, atârnat la o balanţă *sensibilă*; (Fig. 1) echilibrăm balanţa şi apropiem o flacără; pilitura arde.

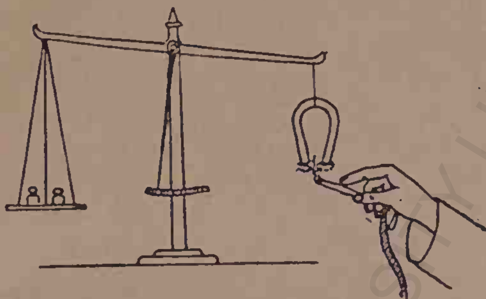


Fig. 1

Se constată că pilitura a devenit mai grea. S'a observat creşterea de greutate şi la oxidarea Magneziului. Se încălzeşte 1 gr. Mg. (bandă) într'un creuset de porţelan

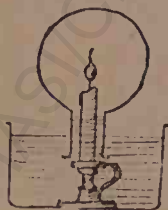


Fig. 2

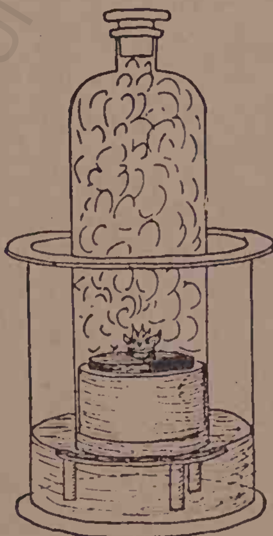


Fig. 3

cântărit. După ardere cântărim din nou. De asemenea cu Pb. Sn. Zink. Scoatem de aici încheerea: *în oxidare*

în aer, metalele iau o parte din aer și o alipesc. La aceia și concluzie conduce și arderea unei lumânări ori a unei bucăți de fosfor, în volum limitat de aer.

Experiența: *Lumânarea care suge* (*Philon*, citat de *Heron*, în cartea Pneumatica anul 100 după Hristos). Peste o lumânare aprinsă, (Fig. 2), se pune un balon de sticlă B, așa ca gura să vie sub nivelul apei din vasul C. După câtva timp, lumânarea se stinge și o coloană de apă se ridică în sus. O parte din aer a fost deci întrebuințată la arderea lumânării. Aerul rămas în balon nu mai întreține arderea, căci lumânarea s'a stins.

Experiență: Intr'un vas cu apă se pune un trepied potrivit. Pe acesta este așezat un clopot de sticlă prevăzut cu o tubulură la partea de sus. (Fig. 3). Pe apă plutește o capsulă mică, făcută din tablă de aramă, a cărei margini au fost îndoite cu un clește. Se poate întrebuința și un disc de plută, pe care am pus o capsulă mică de porțelan. In capsulă se pune o bucățică de fosfor. Prin *tubulura* de sus introducem o vargă metalică (ori un baston de sticlă) cu un capăt încălzit într'o flacără, și atingem fosforul, care se aprinde. Astupăm repede cu un dop de plută. Se desvoltă un fum alb abundent. Așteptăm ca fumul să se dizolve în apă și ca aerul din cilindru să se răcească. Constatăm:



Fig. 4

1. Că apa s'a ridicat în cilindru. S'a consumat deci o parte din aer.

2. Că un chibrit aprins introdus în cilindru, după ce am scos dopul, *se stinge*. Aerul rămas nu mai întreține arderea.

Dacă dispunem de aparate, se poate arde sub un clopot și pilitură de fier fixată de polii unui magnet în formă de potcoavă; se aprinde pilitura cu o vargă de fer înroșită în foc.

Foarte elegant se execută experiența și sub forma

următoare. Imprăţim în cinci părţi volumul unui flacon de sticlă prin trăsături. (Fig. 4). Potrivim un dop prin care trece un tub cu robinet. In dop fixăm o andrea în jurul căreia înfăşurăm în spirală o bandă de magneziu. Aprindem magneziul şi-l introducem repede în flacon, fixând bine dopul. După răcire, răsturnăm vasul şi punând capătul tubului în apă, întoarcem robinetul. Apa pătrunde în vasul răsturnat, ceiace dovedeşte că o parte din aer a fost consumată prin ardere. Restul de aer nu mai intreţine arderea. Volumul flaconului circa 1 litru, iar magneziul circa 0.5 gr.

Se pune 1 gr. de foaie de cositor făcută ghem într'un tub de sticlă, în *a*; în *b* este un slab dop de vată. In flacără se trage sticla ca să aibă vârf *c*. (Fig. 5) Cântărim tubul. Il încălzim apoi cu precauţiune într'o flacără a unui bec *Bunsen* ori *Teclu* până la roş închis. Se vede că staniul s'a transformat într'un oxid de coloare cenuşie. Cântărim din nou şi constatăm că greutatea nu s'a schimbat. Punem apoi tubul cu vârful sub apă şi rupem vârful. Se constată că apa se ridică. Avem aşa dovada că în oxidare Staniul s'a unit cu o parte din aer.

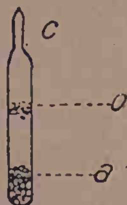


Fig. 5.

Experienţele acestea arată : 1) că atunci când un corp arde în aer, el se *uneşte* cu o *parte* din aer. Din această cauză *greutatea* metalului ars creşte.

2. Că nu tot aerul serveşte la ardere, ci rămâne un rest în care corpurile nu mai pot arde. Prin urmare în aer avem cel puţin două corpuri gazoase : unul care serveşte la ardere şi altul, în care corpurile nu pot arde.

Gazul din aer, în care corpurile nu pot arde şi în care animalele nu pot trăi se numeşte *azot*.

S'a putut studia şi corpul din aer, care serveşte la ardere. In acest scop se încălzeşte la 350° mai multă vreme mercur în aer. Se capătă *oxidul roş de Mercur*,

rezultat din unirea Mercurului cu gazul (din aer), care întreţine arderea.

Experienţă: Intr'o prubetă făcută din sticlă *greu fuzibilă* (care se topeşte cu greu) se pune oxid roş de mercur. Gura prubetei este prevăzută cu un *tub abductor* (tub de sticlă îndoit cum se arată în figură (Fig. 6).

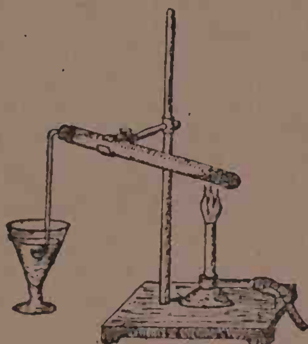


Fig. 6.

Peste capătul tubului abductor se aşează o prubetă plină cu apă.

Se încălzeşte prima prubetă. Se observă că în prubeta cealalta se strânge un gaz. Când gazul a umplut-o, dăm prubeta la o parte şi prindem gaz în altă prubetă.

In prubete avem acum un gaz, în care un beţişor de lemn, a cărui flacără am stins-o, se aprinde din nou cu flacără. In loc de beţişor de lemn, ne putem servi şi de un chibrit. Gazul cules în prubete se numeşte *oxigen*. In acelaş timp pe pereţii reci ai prubetei încălzite se observă o oglindă metalică, formată din picături de mercur. Se vede atunci că oxidul roş de mercur, prin încălzire s'a desfăcut în *mercur* şi *oxigen*.

Putem arăta pe scurt în chipul următor schimbările ce le-am studiat:

La încălzirea mercurului în aer metalul unindu-se cu oxigenul a dat oxid.

Mercurul + Oxigenul = Oxid roş de Mercur.

La încălzirea oxidului roş de mercur avem:

Oxid roş de mercur = Mercur + Oxigen.

Experienţele precedente ne permit să tragem următoarele concluzii:

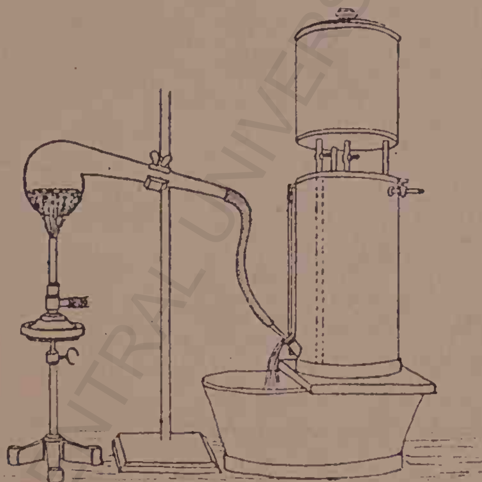
1. Aerul este format din cel puţin două corpuri gazoase pe cari le numim *Oxigen* şi *azot*.

2. In oxidare, corpurile se unesc cu ozigenul, de aceia greutatea creşte. Ele trec atunci în *oxizi*.

3. *Azotul* este un gaz, care nu întreţine nivi arderile nici viaţa.

OXIGENUL.

Când vrem să preparăm în laborator oxigen în cantităţi mai mari, ne servim de *clorat de potasiu*. Avem aşa oxigen mai mult şi mai eftin. Cloratul de potasiu este o substanţă albă, solidă, cristalizată. O cantitate mică



Fip. 7.

pusă într'o prubetă se topeşte la încălzire. Incălzind ceva mai tare se desvoltă bule gazoase. Un beţişor de lemn cu capătul înroşit (după aprindere şi stingerea flacărei) introdus în prubetă aproape de suprafaţa lichidului se aprinde. O bucăţică de mangal, înroşită într'o flacără şi aruncată peste lichid, joacă arzând cu vioiciune.

Peste cloratul de potasiu topit dacă turnăm pulbere de *pucioasă* (sulf pisat, floare de sulf, etc.) se vede că pucioasa *se aprinde.* Trebue pus *foarte puțină* pulbere de sulf. Se vede deci că din clorat de potasiu putem avea oxigen.

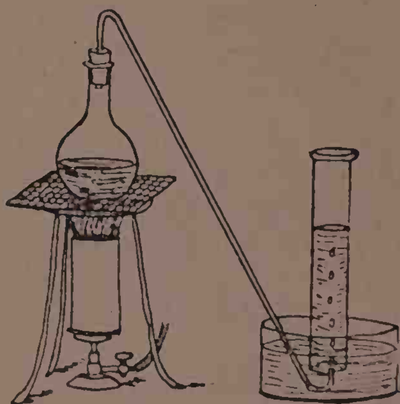


Fig. 7.

Pentru a prepara oxigenul se pune într'o retortă ori balon (Fig. 7) un amestec de 10 gr. clorat de potasiu și 5 gr. bioxid de Mangan pulberizat. Bioxidul de mangan trebue să fie curat (este bine să fie pus într'un creuzet de porțelan și încălzit puternic în prealabil pentru a distruge eventualele materii organice ce ar conținea). Se pune retorta sau balonul fie pe bae de nisip sau pe pânză de asbest ori de sârmă. Se încălzește; oxigenul desvoltat se prinde pe apă fie în prubete, fie în cilindri de sticlă. Dacă este la îndemână un gazometru, (Fig. 8) prindem oxigenul în acest gazometru. Se constată că oxigenul este gaz incolor.

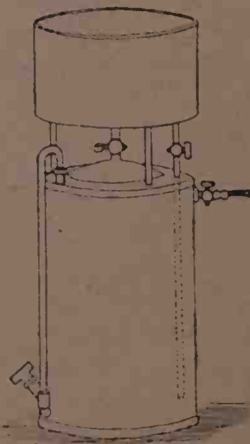


Fig. 8.

Experiențe cu oxigenul: 1) Intr'o prubetă cu oxigen se introduce un bastonaș de lemn (sau chibrit) cu capătul înroșit într'o flacără. Lemnul se aprinde și arde cu flacără.

2, Intr'o lingurită de fer se pune sulf și se aprinde

la o flacără, apoi se introduce repede în vasul cu oxigen. (Fig. 9) Sulful arde cu flacără albastră, mai tare decât în aer. Varga de fer trece printr'un capac de lemn ca în figură. Pe fundul vasului se lasă o pătură de apă.

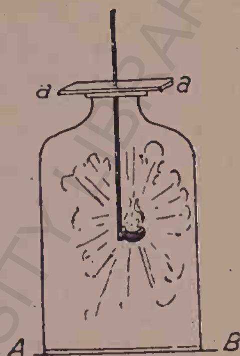


Fig. 9.

3. In acelaș fel se arde și fosfor în oxigen. Pentru variație indicăm că se poate face arderea și într'un balon cu fund lat. Coada de fer a linguriței trece acum printr'un dop de plută, tăiat lateral ca să poată comunica gazul din interior cu aerul atmosferic (Fig. 10).

Dacă se dispune arderea de sulf în balonul cu două

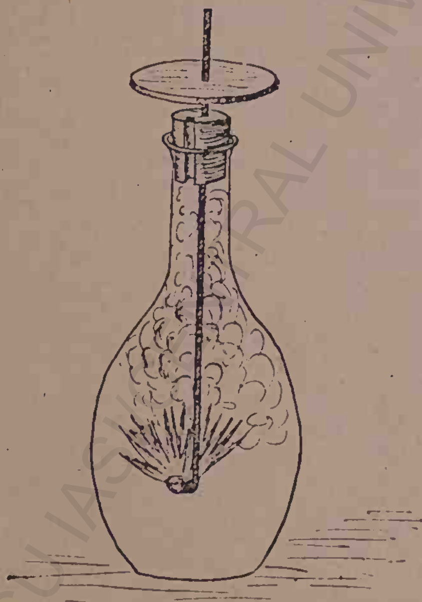

Fig. 10.



Fig. 11.

tubuluri fig. 11, se constată că pe când arde suful, apa se ridică în sus prin tubulura *C*, care se află sub apă. Acum dopul din *D* este fără tăetură laterală.

4. Intr'un vas cu oxigen, pe fundul căruia este lăsată o pătură de apă, se arde o spirală de fier, la capătul căreia s'a pus o bucăţică de Mangal ori de iască aprinsă. Spirale de acestea se găsesc la ceasornicari; prin încălzirea în flacără ele îşi pierd elasticitatea şi se pot uşor îndoi în spirală. Spirala arde în oxigen aruncând scântei în toate părţile (Fig. 12). In aer ea nu arde.

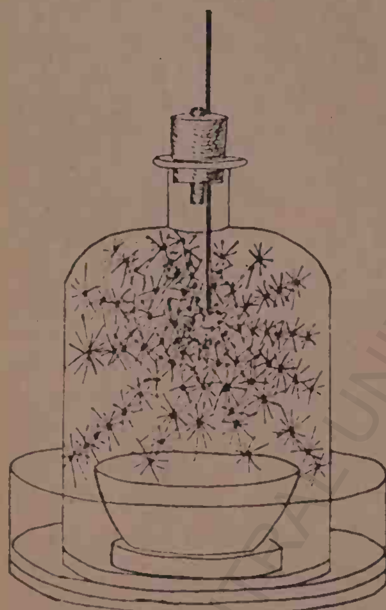


Fig. 12.

Din experienţele de mai sus se vede că în oxigen corpurile ard cu mai multă putere decât în aer.

Proprietăţile oxizilor obţinuţi prin ardere în aer. Ardem în aer o bucăţică mică de sodiu, într'o capsulă de porţelan, pe care o ţinem cu un cleşte de fier. Purtăm capsula într'o flacără, cu multă băgare de seamă (departe de elevi, sub nişă). După ardere punem capsula într'un pahar cu apă. Oxidul de Sodiu se disolvă în apă. Impărţim lichidul în două părţi, turnându-l în două pahare. In unul din pahare adăogăm *tinctură de turnesol* (i se mai zice şi tinctură de *lacmus*). Vedem că apa s'a înălbăstrit. In loc de tinctură lichidă putem întrebuinţa *hârtie roşă* de turnesol (lacmus). Hârtia se înălbăstreşte. In celălalt pahar punem o picătură sau două din o soluţie alcoolică de *fenolftaleină*. Constatăm că lichidul capătă o culoare roşie intensă. Repetăm încercările acestea luând din laborator *apă de var*, soluţie de *oxid*

de potasiu, soluţie de *amoniac*. Toate înălbăstresc turnesolul şi înroşesc fenolftaleina. Se zice că lichidele acestea au proprietăţi *alcaline sau bazice*. Peste hârtia roşie de turnesol umedă, punem puţin oxid de magneziu solid, obţinut prin arderea magneziului în aer. Acest oxid are culoarea albă şi este insolubil în apă. După ce l-am pus pe hârtie de turnesol umedă, aşteptăm câteva momente şi apoi îndepărtăm oxidul. Pe hârtie rămâne o pată albastră în locul unde a fost oxidul.

Asta înseamnă că şi oxidul de magneziu are reacţie bazică (alcalină).

Ardem fosfor în aer, într'un cilindru la fundul căruia am lăsat o pătură de apă. Aşteptăm ca fumul să dispară dizolvindu-se în apă. Intr'un alt vas cu pătură de apă la fund, ardem sulf în aer. Luăm apa din primul vas şi o încercăm cu hârtie de turnesol albastră; constatăm că hârtia se înroşeşte. Acelaş lucru cu apa din vasul unde am ars sulful. In loc de hârtie putem întrebuinţa câteva picături de tinctură de turnrsol, pe care am înălbăstrit-o cu câteva picături de soluţie de oxid de sodiu, ori cu apă de var; tinctura acum îşi schimbă culoarea din albastru în roş. Despre lichidele cari înroşesc tunesolul, zicem că au proprietăţi *acide*. Asemenea lichide lasă fenolftaleina necolorată; dacă adăogăm lichidele acide la lichidul cu fenolftaleină înroşit cu baze, se constată că lichidele acide îl decolorează. Incercăm în acelaş fel diferite lichide şi constatăm că au proprietăţi acide: soluţiile de acid clorhidric, azotic, acetic, sulfuric; de asemenea apa din sifoane, încărcată cu acid carbonic. Cum se vede: unele lichide înălbăstresc turnesolul şi înroşesc fenolftaleina. Se zice că asemenea lichide au reacţie *bazică* sau *alcalină*. Lichidele cari înroşesc turnesolul şi decolorează fenolftaliena înroşită au reacţie *acidă* sau proprietăţi acide.

Există şi lichide cari nu au acţiune, nici asupra turnesolului, nici asupra fenolftaleinei. Asemenea lichide,

cari nu-s nici acide și nici bazice, sunt cunoscute sub numele de lichide cu proprietăți *neutre*. Se mai întrebuințează pentru acest caz și expresiunea: *au reacție neutră*.

Oxizi obținuți prin ardere in oxigen.

Să încercăm acum cu turnesol, ori fenolftaleină, apa din vasele, în cari am ars fosfor și sulf în oxigen. Vom constata că are reacțiune acidă. Pe de altă parte rezultă din arderea fosforului fie în aer fie în oxigen, acelaș fum, adică acelaș oxid al fosforului, ca aspect și greutate. Identitatea celor doi oxizi de fosfor se arată și prin aceia, că dizolviți în apă, comunică apei aceleași proprietăți acide. Si la magneziu, constatăm că obținem acelaș oxid fie că ardem metalul în aer, ori în oxigen. Oxidul de magneziu obținut din 1 gr. de magneziu are aceiași greutate; are în ambele cazuri acelaș aspect de pulbere albă, insolubilă în apă, care lasă pată albastră pe hârtie umedă de turnesol.

Deoarece obținem acelaș oxid, fie că ardem un corp

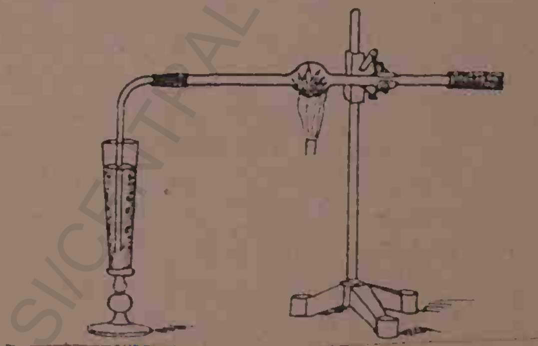


Fig. 13.

în aer ori în oxigen, avem o nouă dovadă, că în aer este oxigen.

Ardere de cărbune. Intr'un tub de sticlă, încălzit punem jăratec în *C*. (Fig. 13). Prin tub suflăm aer peste jăratec cu ajutorul unui suflător (suflai) de picior, ori

de la o pară de cauciuc; ori de la un gazometru. Corpurile gazoase, cari es, le trecem prin apă de var, pusă într'un pahar. Se constată că apa de var se tulbură. In ea se formează un corp alb, insolubil.

Se repetă experienţa, trecând peste jăratec oxigen. Rezultatul este acelaş: apa de var, se tulbură.

In loc de apă de var se poate pune apă colorată albastru cu turnesol, sau roş cu fenolftaleină (cu foarte puţin oxid de sodiu). Gazurile colorează în roş soluţia cu turnesol şi decolorează pe cea cu fenolftaleină. Ce fel de oxid s'a format prin arderea cărbunelui în aer ori oxigen?

FENOMENE CHIMICE.

Arderea fosforului, sulfului, sodiului, metalelor, cărbunelui, etc. în aer sau în oxigen, a transformat aceste corpuri în oxizi, a căror materie este cu totul deosebită de a corpurilor dinainte de ardere.

Arderile sunt deci *fenomene chimice*.

Din cele precedente mai vedem că putem deosebi două feluri de fenomene chimice:

1. In ardere metalele se unesc cu oxigenul. Fenomenele chimice de felul acesta, cari se fac prin unirea a două corpuri se numesc *combinări chimice*. Corpul rezultat, în cazul nostru oxidul, se numeşte *combinaţie chimică*. Oxizii sunt deci *combinaţii* rezultate din *combinarea* (unirea) metalelor sau a altor corpuri (fosfor, sulf,) cu oxigenul.

2. Când am încălzit oxidul roş de mercur, am căpătat din el două corpuri: mercur şi oxigen Şi acesta este un fenomen chimic; îl numim *discompunere chimică*. In exemplul citat am discompus oxidul roş de mercur prin ajutorul căldurei. Tot prin ajutorul căldurei am discompus cloratul de potasiu, când am preparat oxigenul.

Am văzut că putem separa corpurile și prin alte mijloace. Așa, când am ars fosfor în aer, am combinat oxigenul din aer cu fosforul, iar azotul a rămas liber. Am reușit așa printr'o ardere, care este un fenomen chimic, să preparăm azot din aer.

Vom vedea mai târziu, că putem face descompuneri chimice și cu ajutorul electricității.

Incercând să discompunem corpurile prin toate mijloacele, cari stau la dispoziția lor, oamenii au făcut și constatarea că unele corpuri nu mai pot fi discompuse în altele. Ori la câte încercări au supus oamenii aurul, din el n'au putut scoate prin discompunere alte corpuri. Tot așa oxigenul, azotul, sulful, fosforul, staniul, magneziul, etc., n'au mai putut fi discompuse. Ele sufăr transformări chimice, dar acestea sunt numai combinări cu alte corpuri, dar niciodată discompuneri.

Corpurile, pe cari omul n'a reușit să le discompună în altele, se numesc *corpuri simple*, sau *elemente*.

Azotul, oxigenul, sulful, fosforul, sodiul, potasiul, ferul, aurul, argintul, etc., sunt corpuri simple. Oxizii sunt *corpuri compuse. In chimie se studiază fenomenele chimice.*

APA.

In natură întâlnim apa în Oceane, mări, lacuri, fluvii, râuri, etc. isvoare.

Animalele și plantele conțin foarte multă apă. Ea se mai găsește în multe substanțe cristalizate. In atmosferă o găsim sub formă de nori; la poli și pe munții înalți sub formă de ghiață, etc.

Uneori apa este tulbure. Pentru a o avea limpede o *filtrăm.*

Apa limpede conține multe substanțe solide în disoluție. De asemenea găsim în apă dizolvit azot, oxigen, bioxid de carbon, pe cari le ia din aer. Pentru a se-

para apa de substanțele din soluție, o supunem distilării. Apa lichidă este încălzită până la fierbere într'un balon iar vaporii, sunt conduși printr'un refrigerent

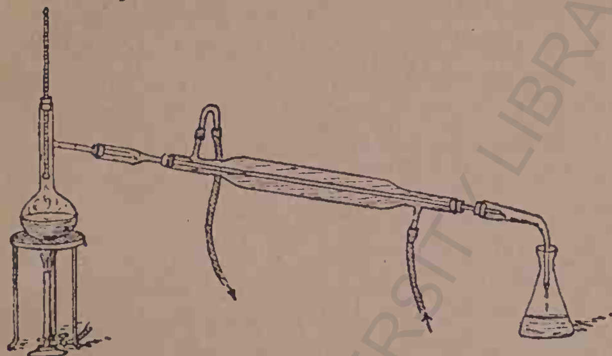


Fig. 14.

(Fig. 14). In flacon se strânge *apa distilată*. Putem căpăta cantități mari de apă distilată, dacă facem operația într'un aparat mai mare, (Fig. 15), numit *alambic*. Apa din fântâni, ori de isvoare, este întrebuințată ca apă de băut, dacă are gust bun, este limpede și nu conține bacterii, cari dau boale. Pentru orașe mari se aduce apa în cantitate mare fie din isvoare, fie din râuri, lacuri, etc., ea este supusă unor anumite tratamente de purificare. Ea este

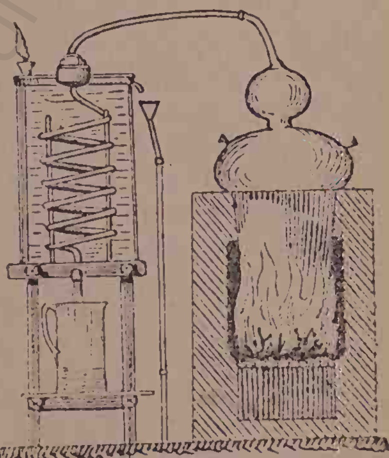


Fig. 15.

adusă prin conducte de apă, pînă în case. Uneori o filtrăm prin substanțe poroase (filtre *Chamberland*, etc.).

Ape cari isvorăsc din pământ și cari conțin în disoluție substanțe solide și gazoase în cantități mai mari

se numesc ape minerale. De multe ori ele sunt întrebuințate la vindecarea boalelor. După natura substanțelor disolvite avem:

1) ape sărate; 2) ape sulfuroase; 3) ape amare; 4) ape cu acid carbonic; 5) ape feruginoase.

Dacă temperatura apei este ceva mai ridicată, avem ape *termale.*

In țara noastră avem numeroase izvoare de ape minerale.

Astfel avem:

1. *Ape termale*: Mehadia 65°-Băile Herculane, Siriu (Buzău) 30°—35°.

2. *Ape sărate*: Slănic, Oglinzi, Monteoru, Sovata, Turda, Uioara, Ocna Sibiului; conțin multă sare și cantități mari de alte corpuri. Ocnele Mari, Doftana, Lacul Sărat, Monteoru.

3. *Ape iodurate și bromurate*: Bazna, Govora, Vulcana, Vizantea, Techirghiol.

4. *Ape sulfatate*: cu sulfat de sodiu și sulfat de magneziu: Bălțătești, Breaza, Lacul Sărat.

5. *Ape feruginoase*: *cu bicarbonat de fer*: Strunga, Slănicul Moldovei, Corond, Valea Vinului.

6. *Ape sulfuroase*: Olănești, Călimănești, Pucioasa, Strunga, Vizantea. Când sunt reci au hidrogen sulfurat. Când sunt calde au sulfuri.

7. *Ape arsenicale*: Dorna.

8. *Ape alcaline*: Căciulata, Vâlcele, Borsec, Tușnad.

Compoziția apei.

Acțiunea metalelor asupra apei. 1. Experiență. Intr'un balon cu tub abductor (Fig. 16) încălzim apă distilată cu pulbere de magneziu. După câtva timp în prubetă prindem un gaz fără coloare. Dacă apropiem de gura prubetei un chibrit aprins, gazul se aprinde cu o pocnitură slabă.

2. Ardere de magneziu în vapori de apă (Fig. 17). Apa din balon fierbe și vaporii esă prin tubul lateral în *a* cărui bulă s'a pus o bandă de magneziu făcută ghem. Cu o lampă uscăm tubul așa ca vaporii să nu se mai condenseze. La capătul subțiat esă vapori. Incălzim cu o lampă bula. La un moment dat Magneziul se aprinde în vaporii de apă și arde cu putere. Apropiind

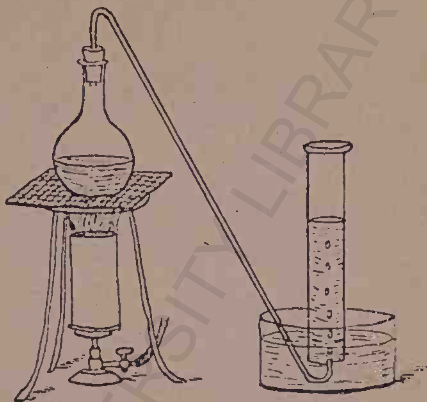


Fig. 16.

atunci lampa de capătul tubului cu bulă constatăm că acum esă un gaz, care arde..

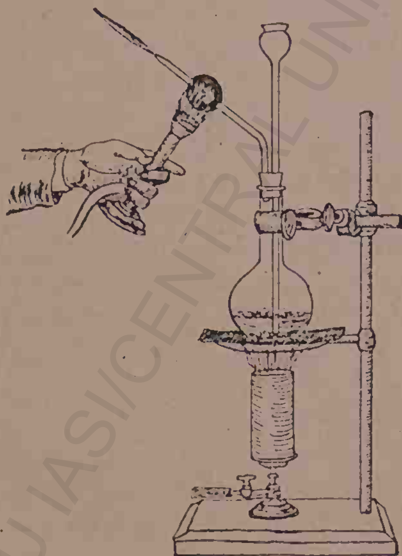


Fig. 17.

S'a dat acestui gaz numele de Hidrogen. In loc de tubul cu bulă se poate întrebuința un tub de sticlă, ca în figura 18. Se constată din experiențele de mai sus că magneziul s'a transformat în oxid de Magneziu, identic cu acel obținut prin arderea magneziului în aer ori oxigen.

Constatăm atunci că apa și magneziul dau la încălzire oxid de magneziu și hidrogen. ceiace scrim:

apă + magneziu = oxid de magneziu + Hidrogen.

Oxigenul trebuitor formărei oxidului a fost luat din apă: tot din apă a eşit Hidrogenul. Atunci tragem

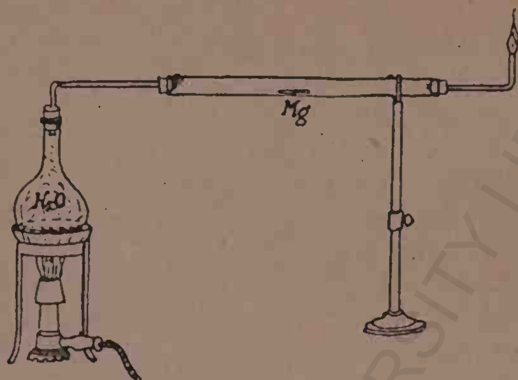


Fig. 18.

concluzia că apa este formată din Hidrogen şi oxigen.

3. Acţiunea sodiului metalic asupra apei. Infăşurăm o bucăţică mică de sodiu metalic într'o bucăţică de pânză de sârmă uscată şi o aruncăm într'un vas cu apă. Vedem că se ridică bule de gaz, pe care-l prindem într'o prubetă cu apă, răsturnată cu gura în jos. Repetăm operaţia cu alte bucăţi mici de sodiu învălit în bucăţele de pânză metalică, până ce în prubetă am prins destul gaz. Dacă-i dăm foc, gazul se aprinde cu o slabă pocnitură şi arde. Acest gaz este Hidrogenul. Mai constatăm, cu fenolftaleina, că apa are acum *reacţie bazică*. In apă avem deci oxid de sodiu. Sodiul metalic a luat de la apă oxigenul necesar. Se vede deci că sodiul metalic a discompus apa, s'a unit cu oxigenul şi a format oxid de sodiu, iar Hidrogenul a fost pus în libertate.

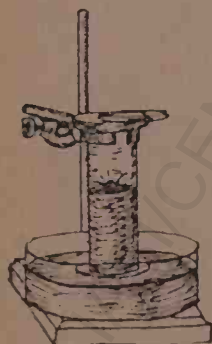


Fig. 19

Exact aceiaşi acţiune chimică are şi potasiul.

Alte ori cu un cleşte, ducem repede bucăţica de sodiu sub o prubetă largă plină cu apă şi răsturnată; sodiul, mai uşor decât apa se ridica la nivelul apei, (fig. 19)

Experienţa reuşeşte bine, când în apă nu este dizolvit oxigenul din aer. Când este oxigen dizolvit, el esă din apă şi în gaz avem acum şi ceva oxigen, pe lângă Hidrogen. Vom vedea imediat că amestecul acesta este explosibil.

Acum putem explica fenomenele cari au loc, când aruncăm o bucăţică mică de sodiu pe apă. Metalul sfârâe şi se mişcă în toate părţile. Cu un chibrit putem da foc hidrogenului gazos. Dacă însă punem pe apă o foae de hârtie de filtru şi aruncăm bucăţica (mică) de sodiu, atunci sodiul stă pe loc şi la un moment dat apare deasupra ei o flacără gălbuie.

Când sodiul discompune apa se pune în libertate, atâta căldură, încât hidrogenul se poate aprinde în aer. Vaporii de sodiu colorează flacăra în galben.

Când aruncăm potasiu metalic (bucăţica mică), se degaja atâta căldură, încât acum hidrogenul se aprinde, deşi metalul se mişcă pe apă. Acum flacăra este colorată în violet prin vaporii de potasiu. Apa care a servit la aceste experienţe are reacţie alcalină.

Cu ocazia aceasta facem cunoştinţa şi cu alte numiri întrebuinţate des în chimie. Când un corp se oxidează în aer ori oxigen, se zice că are loc o *reacţie chimică* între corp şi oxigen. In experienţele de mai sus am avut reacţii chimice, între metalele *sodiu*, *potasiu*, etc. şi apă. Reacţiile au început imediat ce am aruncat aceste metale pe apă. La magneziu reacţia cu apa are loc la 100^0 sau la temperaturi mai ridicate de 100^0.

HIDROGENUL.

Când vrem să preparăm cantităţi mai mari de Hidrogen, ne folosim de reacţiile chimice cari au loc între acidul clorhidric (ori sulfuric) şi zinc metalic granulat. Ne servim de un aparat *Kipp* (Fig. 20). Punem zinc granulat în bula mijlocie B a aparatului Kipp. Prin deschiderea de sus de la A turnăm acid clorhidric, ames-

tecat cu apă distilată. Acidul trece prin tubul vertical în rezervoriul *C* şi se ridică în *B*. Reacţia chimică are loc. Deschizând robinetul *D*, putem culege Hidrogenul

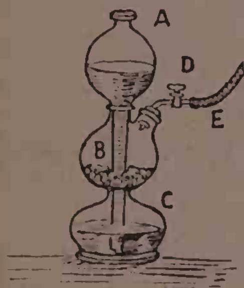
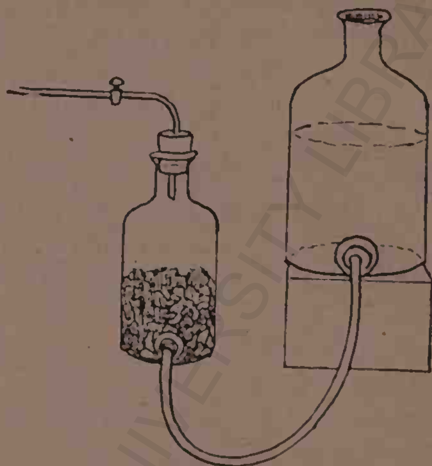


Fig. 20


Fig. 21

pe apă în prubete ori alte vase, cu ajutorul unui tub abductor legat prin un tub de cauciuc de capătul E al tubului de sticlă. Dacă nu avem aparat Kipp putem întrebuinţa aparatul arătat în figura, 21. In Fig. 22 avem un aparat uşor de construit. De o sîrmă de fer este legată o bucată de zinc pe care o introducem zincul sub cilindrul interior. In cilindrul exterior turnăm acidul. Curentul de gaz este continuu. Robinetul serveşte la prinderea Hidrogenului.


Fig. 22.

Când nu avem nevoe de curent continuu de Hidrogen, putem să ne servim de unul din aparatele arătate in Fig. 23.

Proprietăți. Hidrogenul curat este un gaz fără miros și fără coloare. Arde cu o flacără palidă. Este mai ușor decât aerul; din această cauză el caută să se ridice în sus. De aceia Hidrogenul aflător într'un cilindru poate

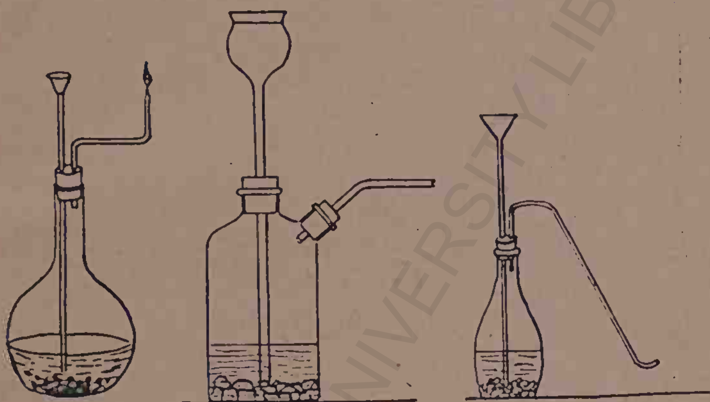


Fig. 23

fi trecut în alt cilindru cum se vede în Fig. 24. In felul acesta am **vărsat** Hidrogenul de jos în sus. De aceia ca să păstrăm Hidrogenul în prubete, cilindri, etc., le ținem cu gura în jos. Tot așa putem face sifon cu Hidrogen așa cum se vede în Fig. 25 Clopotul este fixat la un suport. Un tub îndoit servește ca sifon. Acest tub este subțiat la capătul de sus. Cu un tub de cauciuc

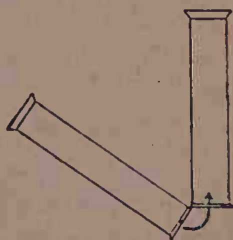


Fig. 24

prins la acest capăt aducem Hidrogen sub clopot. Fiind mai ușor decât aerul Hidrogenul umple clopotul dislocuind aerul. Când luăm tubul de cauciuc, Hidrogenul esă prin sifon mergând de la clopot prin tub în sus. Când tot aerul a fost alungat, aprindem Hidrogenul la

capătul subţiet. Cu cât Hidrogenul esă prin acest capăt, cu atât sub clopot vine aer. Datorită curentului de Hidrogen, care prin sifon merge de jos în sus flacăra se menţine. Când însă în tub a ajuns un amestec de Hidrogen şi aer, se vede la un moment dat cum flacăra se scoboară în tub şi ajungând sub clopot se produce o detunătură, prin aprinderea amestecului de aer şi hidrogen de sub clopot. Amestecul de aer şi hidrogen este explosibil. *De aceia niciodată nu aprindem hidrogenul, decât după ce ne-am asigurat că din aparate vine hidrogen fără aer.* In acest scop procedăm în felul următor: cu un tub de cauciuc ducem Hidrogenul la o prubetă, ţinută cu gura în jos şi aşteptăm câteva secunde. Apropiem apoi prubeta de o flacără. Dacă în prubetă (şi deci în aparat) era hidrogen fără aer, se aude o pocnitură slabă; dacă din contra, mai este aer, hidrogenul se aprinde cu o pocnitură puternică.

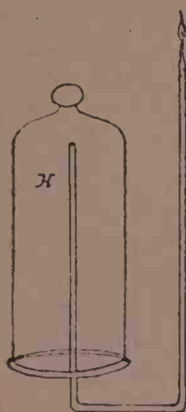


Fig. 25

Mai putem proceda şi în alt chip. Capătul liber al tubului de cauciuc, care aduce hidrogenul, este introdus într'o soluţie de sopon pregătită într'o capsulă de porţelan, ori alt vas mic de sticlă. Se produce o spumă. Indepărtăm cauciucul şi apoi apropiem un chibrit aprins de beşicele de spumă. Dacă hidrogenul are aer, el se aprinde cu pocnitură puternică.


Fig. 26

Hidrogenul nu întreţine arderea. Intr'un cilindru ţinut cu gura în jos şi plin cu hidrogen, (fig. 26) introducem flacăra unei lumânări, hidrogenul se aprinde. Introducând flacăra mai sus, în hidrogen, vedem că se

stinge. Dacă o scoatem, vedem că ajungând la gura cilindrului lumânarea se aprinde din nou de la flacăra hidrogenului.

Hidrogenul arzând în aer se combină cu oxigenul și dă apă.

O flacără de hidrogen uscat este pusă sub un clopot

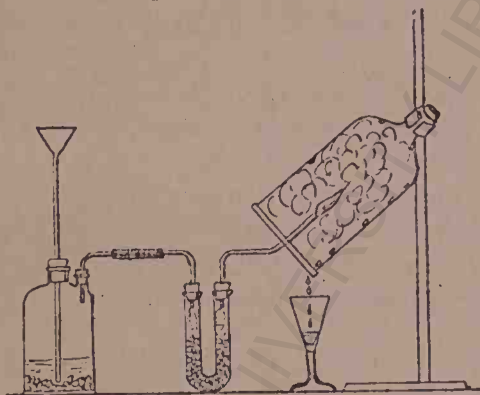


Fig. 27

rece de sticlă, (Fig. 27). După câteva minute constatăm că s'a condensat apă pe pereții clopotului. Hidrogenul

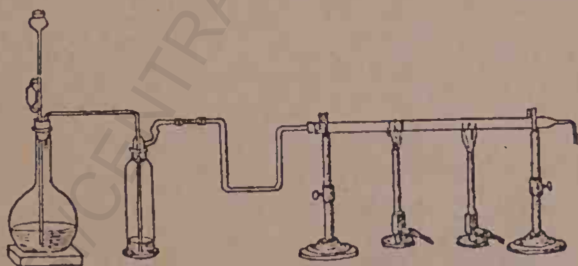


Fig. 28

preparat este uscat trecându-l prin tubul în formă de U care are *piatră ponce cu acid sulfuric.*

In această experiență am preparat apa combinând hidrogenul cu oxigenul din aer. Prepararea apei din cele două corpuri simple se mai numește *sinteza apei*. Putem

prepara apa şi dacă vom combina Hidrogenul cu Oxigenul din oxizi. In acest scop facem instalaţia arătată în figura 28.

Curentul de hidrogen este uscat prin flacoane cu acid sulfuric şi apoi trece prin tubul în care am pus Oxid de Cupru. Tubul acesta este făcut din sticlă greu fuzibilă. Capătul lui este subţiat şi puţin îndoit. După ce aerul a fost alungat din aparat de către curentul de hidrogen, aprindem gazul la extremitatea tubului. Incălzind apoi cu lămpi către capătul unde am pus oxidul de cupru, se constată, că din tubul ascuţit picură apă, la început. Când tubul s'a încălzit, esă vapori de apă. In tub rămâne Cupru metalic.

Descompunerea apei prin curent electric.

Aparatele de cari ne servim se numesc Voltametre; (Fig. 29), arată un voltametru *Hofmann*, tuburile

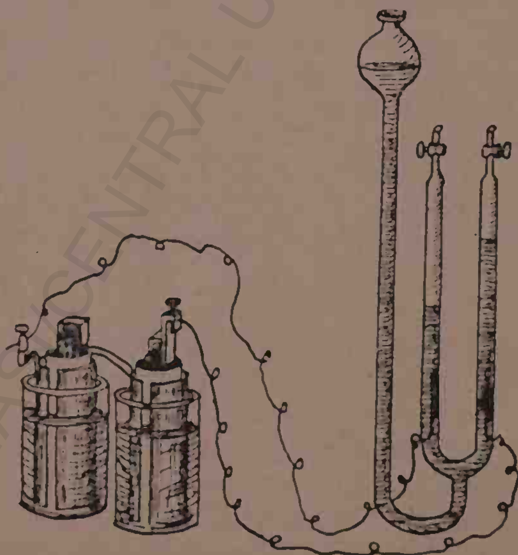


Fig. 29.

fiind prevăzute cu robinete. Coloana de lichid din

tubul cu pâlnie apasă corpurile gazoase și le silește să iasă când întoarcem robinetele. La polul pozitiv se prinde Oxigen, iar la cel negativ Hidrogen Fig. 30. arată alt tip de voltametre. Rezultatele sunt foarte bune, când electrozii sunt lame de platină. Dacă nu avem platină putem incerca cu electrozi de *plumb* ori de *cărbune*; cu astfel de electrozi ușor se pot monta vol-

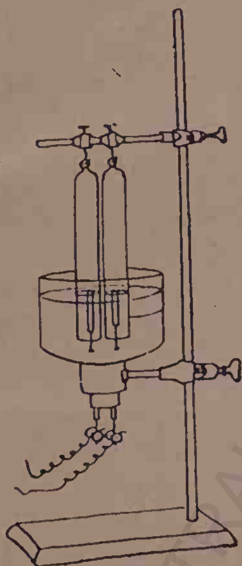


Fig. 30.

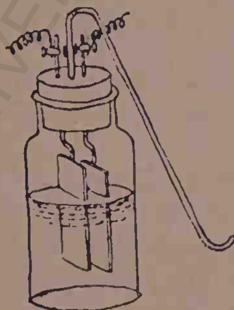


Fig. 31.

tametre (Fig. 30) făcând să sară fundul la un flacon cu gâtul larg. Electrozii sunt trecuți prin un dop de plută sau de cauciuc. Rezultatele, mai puțin precise, când electrozii nu sunt de platină.

In toate cazurile descrise mai sus se electrolizează soluție de acid sulfuric în apă. Putem electroliza și soluție de oxid de potasiu, făcând electrozii din Nickel.

In cazurile precedente am prins oxigenul și Hidrogenul separat.

Ii putem prinde și la un loc. In acest scop instalăm voltametrul cu două lame de Nickel, (Fig. 31) puse în

soluție de oxid de potasiu. Un tub abductor permite conducerea gazurilor. Firele și tubul sunt fixate într'un dop de plută. Se cere ca dopul să închidă bine. Gazurile cari ies sunt duse într'o soluție de săpun, gata făcută într'o capsulă de porțelan. Avem grijă ca să se formeze numai *puține* beșici. Numai după ce îndepărtăm Voltametrul, apropriem un chibrit de spuma din capsulă. O puternică explozie arată că cele două gazuri s'au combinat. Dacă *sunt multe beșici*, explozia poate sfărâma capsula. Se vede de aici câtă prudență trebuie la facerea experiențelor cu hidrogen. Experiența cu pistolul lui Volta, este o variație a celor de mai sus. In experiențele de mai sus, am făcut *analiza* apei, când am discompus-o prin curent electric în elemente. Atât prin acțiunea metalică cât și prin electroliză, am arătat că apa este formată din *hidrogen* și *oxigen*.

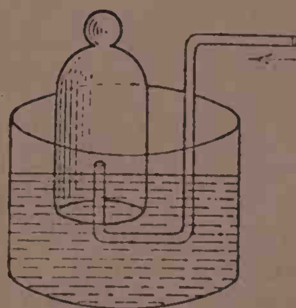


Fig. 32.

Dar am făcut și *sinteza* apei, când am combinat oxigenul din aer ori cel din oxid de cupru, cu hidrogenul și am obținut apa.

Arderea de hidrogen în volum limitat de aer, arată iarăși că în aer este oxigen. Sub un clopot de sticlă pus pe apă, aducem o flacără de hidrogen (Fig. 32). Intrerupem curentul de hidrogen când flacăra se stinge; vedem că o coloană de apă se ridică sub clopot.

Neutralizare. Săruri.

Experiență. Intr'un pahar punem soluție de oxid de sodiu și câteva picături de fenolftaleină. Peste dânsa punem picătură cu picătură soluție de acid clorhidric,

până în momentul când coloarea roşie a dispărut. Zicem că am *neutralizat* oxidul de sodiu cu acid clorhidric. Soluţia rezultată o punem într'un vas de sticlă cu suprafaţă mare, numită *cristalizor* sau *cristalizator* şi o lăsăm să steie câteva ceasuri. Deasemenea putem încălzi soluţia într'o *capsulă de porţelan*, pusă pe o baie de nisip, ori pe o baie mariană. După evaporarea apei, rămân în vase *cristali de sare de bucătărie*. Repetăm experienţa, neutralizând *oxid de potasiu* ori de sodiu cu soluţie de acid clorhidric, sulfuric, azotic. După neutralizare şi evaporare, obţinem o serie de corpuri solide, cristalizate, deosebite unele de altele. Corpurile obţinute din neutralizarea acizilor cu bazele, se numesc *săruri*.

Dăm numele câtorva săruri :

Sarea rezultată prin neutralizare din :

Acid sulfuric cu oxid de sodiu, se numeşte Sulfat de Sodiu.
Acid sulfuric cu oxid de zinc, se numeşte Sulfat de Zinc.
Acid sulfuric cu oxid de Cupru se numeşte Sulfat de Cupru.

Tot aşa din :

Acid azotic şi oxid de Sodiu, avem Azotat de Sodiu.
,, ,, ,, ,, ,, Potasiu ,, azotat de Potasiu.
,, cloric ,, ,, ,, Potasiu ,, Clorat de Potasiu.

In genere, când numele acidului este terminat în *ic*, pentru sarea rezultată, avem numele terminat în *at*.

Acid sulfuric, Sarea, sulfat.
,, azotic ,, azotat.
,, cloric ,, clorat.

Foarte multe săruri sunt cristalizate şi *solubile* în apă. Când vom da peste vre-o sare care nu se disolvă în apă, vom arăta acest lucru, spunând că sarea este *insolubilă*.

Sarea rezultată din acid clorhidric şi oxid de sodiu se numeşte *clorură de sodiu*. Ar trebui să se numească *clorhidrat de sodiu*. Numirea de *clorură* este cea obişnuită, la sărurile rezultate din neutralizarea unei baze cu acidul clorhidric.

Exerciţii experimentale. Din arderea Magneziului în aer sau oxigen, avem oxid de Magneziu. Il tratăm cu acid sulfuric: se disolvă. Evaporând soluţia, căpătăm sulfat de Magneziu cristalizat. Il găsim la farmacii, unde e cunoscut sub numele de *sare amară* sau sulfat de Magneziu. Tot aşa Zincul, prin ardere dă oxid de Zinc. Il găsim în comerţ la droguerii, sub numele de *alb de zinc.* (Zinkweiss). Dacă tratăm oxidul de Zinc cu acid sulfuric cu multă apă (*acid diluat*), obţinem o soluţie limpede, din care prin cristalizare se depune sulfat de Zinc. Din combinarea unui acid cu un oxid, obţinem *o sare*. In experienţele de mai sus, am obţinut sulfat de Magneziu (Sarea amară) şi sulfat de Zinc.

Corpuri cari se găsesc în pământ. Sarea.

Este foarte răspândită în natură. O intâlnim în apele mărilor şi oceanelor. O mai găsim în organismele

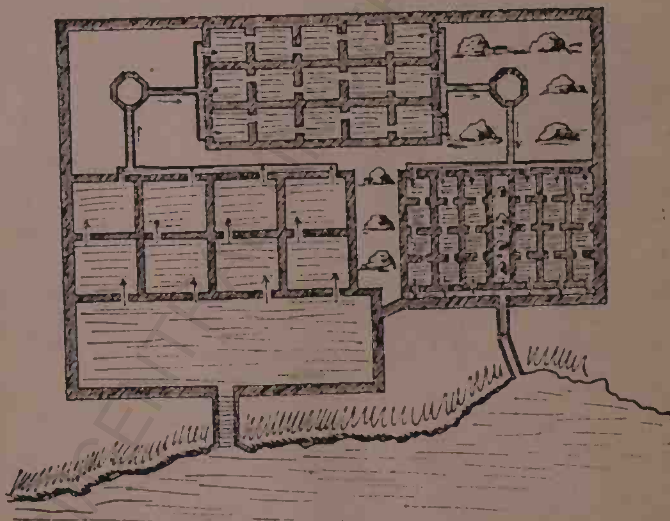


Fig. 33.

animale şi vegetale. O găsim uneori la suprafaţa pământului în cantităţi mari, formând stânci (la Praid, Slănic). Alte ori în pământ, de ex: la Tg. Ocna, Slănic-Prahova. Sarea solidă din pământ constitue mineralul numit *sare gemă.*

In aceste cazuri ea este tăiată şi scoasă afară. Alteori apa pătrunzând în pământ, o disolvă şi dă isvorele să-

rate (Oglinzi, etc.). Sarea se extrage și din apă de mare. Procedeul de extracție variază cu temperatura. In țările *calde* (Franța de miază-zi, etc), apa de mare este adusă în basenuri cu suprafață mare și puțin adânci. In aceste condițiuni apa se evaporează iar sarea se depune Fig. 33.

In țările nordice, apa de mare din basenuri este lăsată să înghețe. Prin înghețare se separă ghiața și rămâne soluția mai concentrată.

Din mine (ocne) sarea nu este niciodată total scoasă, ci mai rămâne în galerii. In alte locuri sarea este ames-

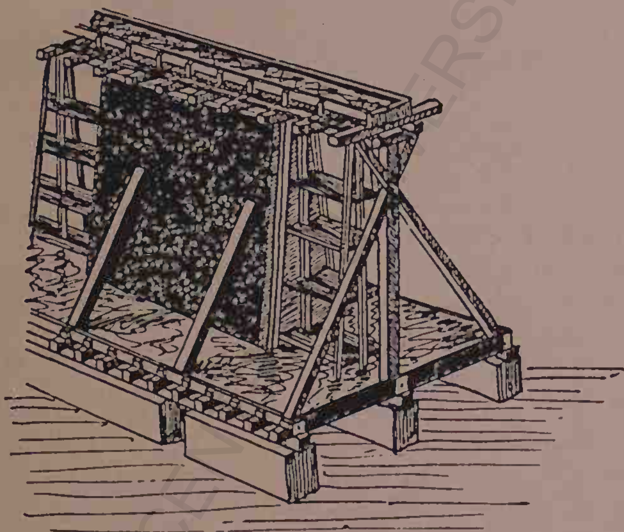


Fig. 34.

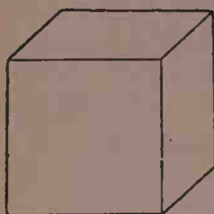
tecată cu pământ. Pentru extragere se lasă apa în minele părăsite sau la nevoie se sapă fântâni adânci, în cari se lasă apa. Sarea se disolvă, soluția este scoasă cu pompele și concentrată.

Concentrarea se face aruncând apa peste grămezi de spini, crengi, așezate deasupra unor basenuri și sprijinite pe schele făcute din lemn, înalte cât casele (Fig. 34).

Soluţia de sare căzând picătură cu picătură prin aceşti spini şi crengi, se concentrează, căci apa se evaporează repede, din cauza marei suprafeţe şi a mişcării aerului. In basen se strânge soluţie concentrată de sare. Dacă mişcarea aerului şi temperatura sunt favorabile, sarea începe a se depune.

Concentrarea ultimă se face în căldări încălzite. Sarea solidă se depune.

Sarea este solidă, albă, cu gustul caracteristic cunoscut. Cristalizează în cubi, (Fig. 35) când evaporăm încet încet o soluţie de sare. O găsim în cubi şi în pământ.


Fig. 35.

Dacă încălzim sarea solidă, se aud pocnituri: sarea *decrepitează*.

In pământ se găseşte în multe locuri. La noi avem exploatări de sare în următoarele localităţi:

Ocnele de la Cacica (Bucovina), Costin, Sugatag (Maramureş); Tg. Ocna (Bacău); Slănic, Doftana (Prahova), Ocenele Mari (Vâlcea), în Transilvania avem exploatări la: Ocna-Dejului, Turda, Mioara (Ocnele-Mureşului), Ocna-Sibiului, Praid.

Producţia de sare în România a fost:

In 1926	344.062 tone	în	valoare	de	780.280.465	lei.
In 1927	328.028	,,	,,	,,	709.109.871	,,

Sarea de la noi se exportă mai ales în Ungaria, Jugoslavia, Turcia, Ceho-Slovacia.

Acid clorhidric.

Experienţă: Incălzim puţină sare cu ceva acid sulfuric într'o prubetă ori un balon. De la gura prubetei, se desvoltă un gaz care în aer umed, dă fum. Se ţine la gura prubetei o hârtie albastră de turnesol umedă; hârtia se înroşeşte. Din prubetă iesă un gaz, care trecut prin apă dă o soluţie *acidă*. Putem prinde gazul pe mercur

într'o prubetă (Fig. 36). In balon am pus puţină sare şi ceva acid sulfuric şi am încălzit uşor. Prindem acest gaz în două prubete.

Intr'o prubetă, introducem o bucăţică de *ghiaţă*. Con-

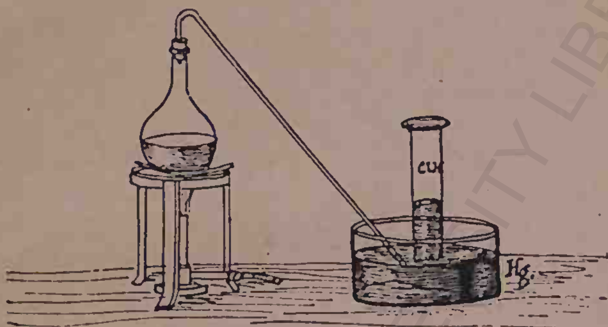


Fig. 36.

statăm că gazul se disolvă şi mercurul se ridică în sus. Gazul este deci foarte solubil in apă. In a doua prubetă,

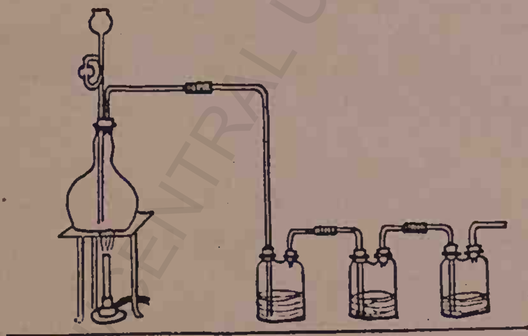


Fig. 37.

încercăm să introducem apă. Gazul se disolvă repede şi mercurul este aruncat în sus cu multă putere (uneori prubeta se strică).

Nu putem prinde gazul pe apă, căci este foarte solubil în apă. Acest corp gazos, fără coloare se chiamă *acid clorhidric*. Il mai putem prinde, dacă îl conducem într'o

prubetă cu aer Gazul fiind mai greu decât aerul, se așează la fundul prubetei și dislocuiește aerul.

Cu prubeta aceasta plină cu gaz, putem repeta experiența care arată că gazul este foarte solubil în apă. Astupăm prubeta cu un dop și o răsturnăm pe mercur. Dăm dopul la o parte și introducem în prubetă câteva picături de apă cu un tub de sticlă îndoit. Mercurul se ridică repede în sus. Deoarece gazul este foarte solubil în apă, putem prepara *soluția* lui în apă. Aparatul este cel din (Fig. 37).

In balon se pun 10 gr. sare în bucăți. Se toarnă cu încetul acid sulfuric preparat prin amestecarea a 5 părți acid sulfuric concentrat cu o parte apă. Se toarnă acidul peste apă, cu încetul, agitând și lăsând să se răcească. Se încălzește ușor balonul. Gazul rezultat se dizolvă în apa din flacoanele spălătoare. Cu soluția astfel obținută facem o serie de încercări.

1. Turnăm ceva soluție din flaconul I peste Zinc granulat, într'o prubetă. Ce observăm?
2. Punem în soluție hârtia de turnesol. Ce vedem?
3. Punem soluția *albastră* de turnesol, sau soluție de oxid înroșită cu ceva fenolftaleină?

CLORUL.

Se toarnă soluție de acid clorhidric peste bioxid de Mangan, într'o prubetă. Se încălzește ușor. De la gura prubetei un tub abductor duce într'o altă prubetă. Se observă că în prubeta a doua se strânge un gaz galben verziu, cu *miros caracteristic*. Acest gaz se numește *clor*. Mai obținem *clor* când turnăm acid clorhidric peste clorat de potasiu, într'o prubetă. Cantități mari de clor se prepară în felul următor, (Fig. 38), în balon se pun 5 părți de bioxid de mangan în granule, apoi 5 părți de sare în bucățele. Se prepară un amestec de 12 părți

acid sulfuric concentrat cu 6 părți apă, turnând acidul în apă și lăsând ca amestecul să se răcească.

Se toarnă încetul cu încetul acid și se încălzește ușor pe baia de nisip. Clorul gazos se prinde în vasul plin cu aer, prin deslocuirea aerului. Se umplu câteva vase cu clor. *Trebuie evitată respirarea de clor*, căci gazul atacă mucoasele din laringe. Facem acum următoarele experiențe cu clorul:

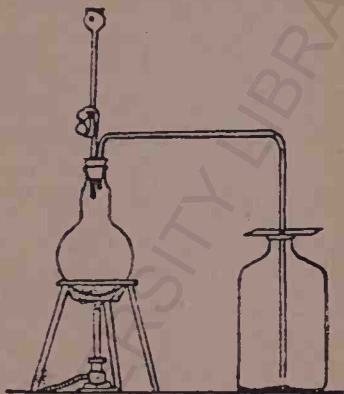


Fig. 38.

1. Intr'un prim vas se aruncă arsenic pulverizat. Ce se observă?

2. In alt vas cu clor introducem o linguriță de fer în care am pus o bucățică de fosfor.

3. Intr'un al doilea se toarnă ceva lichid colorat cu lacmus. Se scutură. Ce se observă?

4. In al treilea vas se pune o floare colorată (ex: un trandafir), ori hârtie scrisă și o foaie tipărită. Ce se observă?

Din experiențele de mai sus rezultă:

a) Că clorul se unește direct cu arsenicul, fosforul. Tot așa se poate uni cu alte metale. Compușii formați se numesc *cloruri*.

b) Clorul distruge materiile colorante. Este întrebuințat la înălbirea multor substanțe și la spălarea rufelor. El atacă substanțele organice. De aceia el distruge bacteriile și este deci un bun desinfectant.

Sinteza acidului clorhidric.

Intr'un vas cu clor fig. 39 introducem o flacără de Hidrogen. Constatăm că Hidrogenul continuă să ardă în clor;

el se unește cu clorul și dă acid clorhidric gazos, care ieșind din vas, produce fum în aer. Acidul clorhidric este deci format din Clor și Hidrogen. El este un corp compus. Am făcut astfel *sinteza* acidului clorhidric.

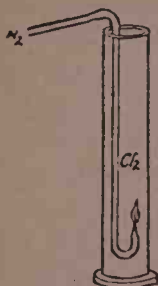
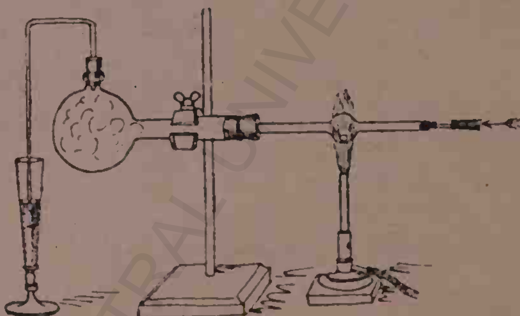


Fig. 39.

Electrolizând soluție de acid clorhidric într'un Voltametru cu electrozi de cărbune, reușim să obținem Hidrogen și clor. In felul acesta facem *analiza* acidului clorhidric.

Trecem curentul de clor peste o bucățică de *Na*, pe care am pus'o în bula unui tub (Fig. 40). Gazul este absorbit în paharul conic, într'o soluție concentrată de oxid


Fig. 40.

de Sodiu. Incălzind cu o lampă bula unde este Sodiul, observăm că la un moment dat sodiul se aprinde și arde în clor cu o flacără vie. In tub și în balon se strânge un corp solid alb. Ușor ne convingem că este *sare*. Am preparat astfel sarea din unirea clorului cu Sodiul. Sarea este deci Clorură de Sodiu.

LECTURA

Clorul ca mijloc de decolorare. Se expun la acțiunea clorului numai fibrele de origină vegetală, pânze de in, cânepă, bumbac, iută. Ele se expun ude la acțiunea clorului. Cerneala este decolorată; scrierea cu creionul ori cea de tipar nu-i decolorată de clor, căci acesta

nu atacă cărbunele, care se găseşte în creioane, ori cerneală de tipar. In spălătoriile mari, se utilizează clorul gazos, care se degajă din bombele cu *clor licid*. Alte ori se pun pânzele în *celule* electrolitice la Anodă şi se electrolizază o soluţie de clorură de sodiu, 10% cu plăci de cărbune ca electrozi. In câteva minute clorul eliberat la Anodă le decolorează.

Mai înainte se întrebuinţau în acest scop soluţii de hipoclorit de sodiu (Eau de Labarraque) şi soluţii de hipoclorit de potasiu (Eau de Javelle).

Foarte de multe ori se întrebuinţează aşa numita *clorură de var*, care se găseşte în comerţ.

Cu aceste substanţe ne vom ocupa mai târziu la locul potrivit.

SULFUL.

In stare liberă se găseşte în natură mai ales în terenurile vulcanice. Pentru a arăta că un *corp simplu se găseşte în natură necombinat*, chimiştii întrebuinţează expresia „*se găseşte în stare nativă*". Noi vom întrebuinţa-o de acum înainte, ori de câte ori vom avea ocazia.

Cantităţi mari de Sulf se găsesc în Italia (Sicilia), Islanda, Spania, California: Uneori îl găsim şi sub formă de *cristali octaedrici* (Fig. 40 bis.). Cele mai de multe ori este amestecat cu pământ.

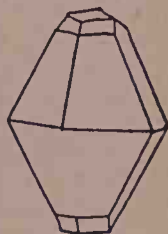


Fig. 40. bis

Pentru a-l separa de pământ în Sicilia se fac grămezi acoperite cu pământ (Fig. 41). Se lasă din loc în loc canaluri verticale, cari vor servi drept coşuri. Sub aceste grămezi se aprinde focul şi o parte din sulf arde. Căldura topeşte restul de sulf, care în stare lichidă se adună la partea inferioară de unde este lăsat să se scurgă şi să se solidifice. (Procedeul calcheroni ori calcaroni) Acesta este *sulful brut*. In Sicilia, prin arderea unei părţi de sulf, se capătă numai jumătate din cantitatea câtă se găseşte în materialul scos din pământ. In America se topeşte

sulful cu apă caldă, iar în multe alte părți cu vapori de apă. In acest din urmă caz, ușor se pot obține 2000 de tone de sulf zilnic.

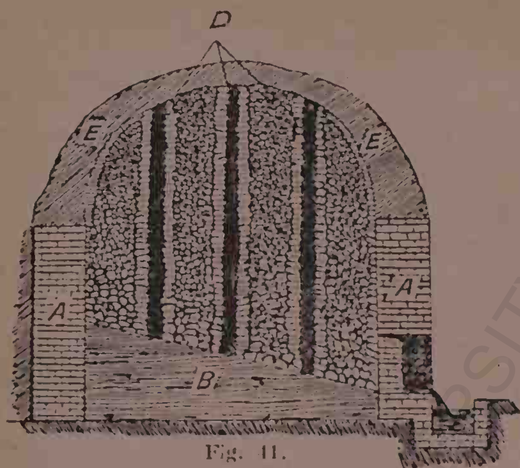
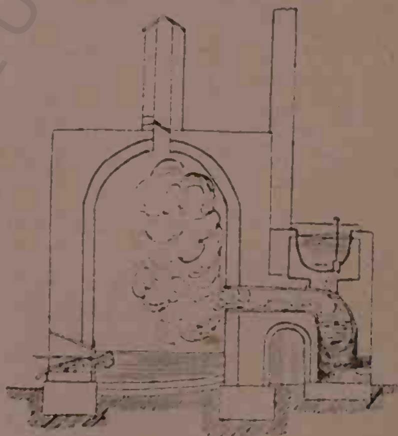


Fig. 41.

Sulful brut nu-i curat. Pentru a-l purifica, este supus distilării. In acest scop el este introdus în retorte de fier, fixate în ziduri și încălzite puternic. Vaporii sunt conduși într'o cameră rece (Fig. 42). Pe pereții reci se depune o pulbere, care este dată în comerț sub numele de *floare de sulf*. După ce pereții se încălzesc sulful topit este lăsat să curgă în forme (Fig. 43), unde el se solidifică. Bucățile de sulf astfel obținute sunt date în comerț sub numele de *sulf în bastoane*.


Fig. 42

Vaporii de sulf cari vin întâiu în contact cu pereții reci ai camerei trec *direct* în stare *solidă*. Fenomenul acesta se numește *sublimare*. Aceiași numire de *sublimare* se dă și în cazul când un corp trece *direct* din stare solidă în stare de *vapori*:

Proprietăți : Sulful în bastoane este galben, rău conducător de căldură și electricitate. Frecat se electrizează. Sulful este insolubil în apă.

Dacă pulverizăm sulful și-l tratăm cu sulfură de căr-


Fig. 43.

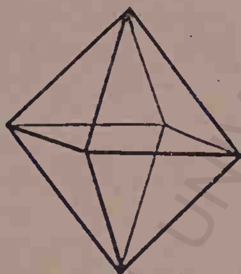

Fig. 44.


Fig. 45.

bune, el se disolvă în bună parte. Soluția lăsată într'un cristalizator se evaporează și lasă cristali transparenți, octaedrici, ca cei din dig. 44.

Dacă topim 50 gr. sulf într'un creuzet de argilă (este nevoie de lampă cu suflai) și lăsăm apoi să se răcească, se observă că sulful începe să se solidifice la suprafață. Când s'a format o coajă solidă la suprafață, o spargem cu o baghetă de sticlă în vre-o 2 ori 3 locuri și vărsăm repede restul de sulf liquid; se constată că pe pereți s'au format cristali *aciculari*. Se arată că aceștia sunt formați din prizme (Fig. 45). Se vede de aici că acelaș corp, sulful, poate exista în mai multe forme cristaline. Când sunt două forme cristaline substanța se numește *dimorfă*.

In laborator putem arăta sublimarea sulfului în felul următor. Legăm o retortă cu gât scurt de un balon mare, cu tubulură laterală. Incălzim puternic sulful pus în retortă. Când începe să fiarbă, vaporii trec în balonul rece, pe pereți se depune *floare de sulf* (Fig. 46).

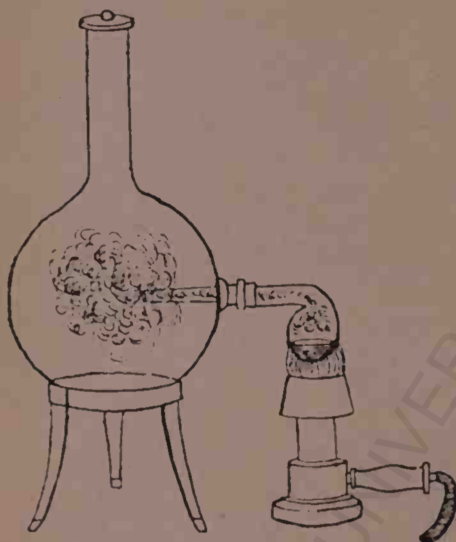


Fig. 46.

Intr'o prubetă se pune floare de sulf, ori sulf în bucățele și se încălzește. La 115° grade sulful se topește și dă un lichid mobil slab colorat. Incălzind mai tare, pe la 160°, masa lichidă se colorează și pe la 200° coloarea este foarte închisă ; în acelaş timp sulful topit este așa de *vâscos*, că nu mai poate fi turnat din prubetă. La 400° massa devine din nou lichidă și pe la 445° începe a fierbe, dând vapori roși-bruni. Dacă turnăm acum sulful lichid în apă rece se obține un sulf elastic, numit *sulf moale*.

Dacă prubeta în care am topit sulful este lungă, vedem că după ce sulful lichid a început să fiarbă, vaporii se depun pe părțile reci, dând *floare de sulf*.

In aer ori oxigen, sulful încălzit arde, dând un gaz incolor, innecăcios cu miros pătrunzător, numit *bioxid de sulf* sau *anhidridă sulfuroasă*.

Experiență : Intr'o piuliță se amestecă un gram de pilitură fină de fier, cu pulbere de sulf (cca. 1 gram.).

Pulberea este cercetată la microscop : se văd atât particelele de sulf cât și cele de fier. In afară de asta,

cu un magnet, putem separa părticelele de fier, de cele de sulf, căci fierul este atras de magnet, pe când sulful nu. Tot aşa, punând sulfură de carbon peste amestec, se vede că sulful se disolvă. Filtrăm și lăsăm lichidul să se evaporează pe o sticlă de ceasornic. După evaporarea sulfurei de carbon rămâne pe sticlă sulf cristalizat. Prin urmare în acest caz se pot deosebi (grăunțele) granulele de fier, de cele de sulf, ba chiar le putem *despărți*. Zicem că avem în fața noastră un amestec de sulf și fier.

Câte 3 gr. pulbere de sulf şi de pilitură de fier, se amestecă bine într'o piuliță şi se pun într'o prubetă uscată. Se încălzeşte puternic. La un moment dat, întreaga massă devine luminoasă. Se îndepărtează prubeta din flacără; lumina devine mai puternică, massa este *incandescentă*. Se lasă să se răcească, se strică prubeta şi se sfarmă corpul în piuliță. La microscop acum nu mai deosebim sulful de fier. Prin acțiunea magnetului, nu mai putem despărți sulful de fier. Deasemenea, corpul nu se mai disolvă în sulfură de carbon. Acum avem un corp nou și zicem că între sulf și fier a avut loc o *combinație chimică*.

In amestec, corpurile își mai păstrează proprietățile; in combinație proprietățile componentelor dispar complect.

Aerul din apă are mai mult oxigen decât aerul atmosferic. Oxigenul, care-i mai solubil în apa decât azotul își păstrează această proprietate. Deci aerul este *amestec* de azot și oxigen și nu combinație.

Când dispunem de pulbere de sulf şi de pilitură de fier în cantități mai mari, amestecul îl putem pune pe o cărămidă și înfigem într'însul capătul unui baston de sticlă, înroşit într'o flacără a unei lămpi cu suflai. Se observă, că în jurul bastonului, massa de fier și sulf se înroşeşte şi apoi lumina se răspândeşte cu încetul la întreaga massă.

Se vede că sulful se combină cu fierul cu *desvoltare de căldură*. Corpul rezultat se numește *sulfură de fer*.

In natură se găsesc numeroase *sulfuri*. Aşa avem o

sulfură de fer numită *pirită*. Mai găsim sulfură de plumb (*galenă*), sulfură de zinc (blendă). Sunt și alte sulfuri, foarte numeroase.

Hidrogen sulfurat. Intr'o prubetă punem puţină pulbere de fier şi adăugăm puţin acid clorhidric. Se vede că se desvoltă un gaz. Apropiind un chibrit aprins, gazul se aprinde. Gazul desvoltat era *hidrogen*.

In prubetă punem acum amestec de pulbere de fer și de pulbere de sulf și apoi adăugăm acid clorhidric. Acum, gazul care se dezvoltă are miros displăcut. In aceste condiţii Hidrogenul s'a unit cu sulful și a dat un corp gazos, cu mirosul displăcut, de *ouă clocite*. Acest corp compus este *hidrogenul sulfurat*.

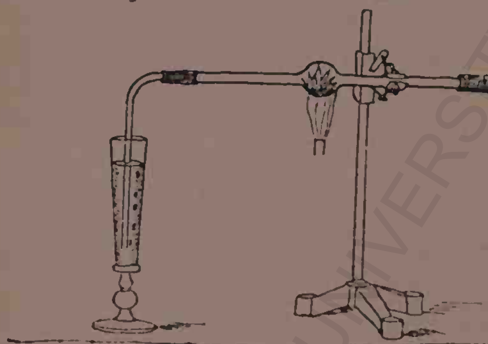


Fig. 17.

El înegrește hârtia muiată în *azotat de plumb*. Il mai putem prepara încălzind până la fierbere sulf într'un curent de Hidrogen (Fig. 17). In bulă se pune floare de

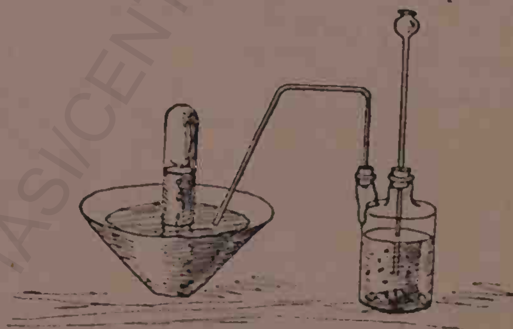


Fig. 18.

sulf. Dela un aparat *Kipp* aducem hidrogen. In pahar se pune o soluţie de azotat de Plumb.

Câtă vreme trece curentul de Hidrogen, soluția din *C* rămâne clară. Incălzim bula până ce sulful intră în fierbere. Se vede că acum lichidul din pahar se tulbură. In acelaș timp gazul care esă miroasă a ouă clocite. Aici singura reacție posibilă este combinarea Sulfului cu Hidrogenul, din care a rezultat hidrogenul sulfurat. Acesta tulbură soluția de azotat de Plumb.

In cantități mari preparăm hidrogen sulfurat punând Sulfură de fer într'un aparat *Kipp.* Turnăm acid clorhidric; prindem un gaz incolor, cu miros greu. Este ceva solubul în apă. Il putem prinde pe apă. Aparat simplu pentru prepararea Hidrogenului sulfurat este cel din fig. 48.

Ne dăm samă de reacție în felul următor:

Sulfura de fer este compusă din Sulf și fer.

Acidul clorhidric este compus din Clor și Hidrogen.

Sulful se unește cu Hidrogenul și dă Hidrogen sulfurat, iar clorul cu ferul dau clorură de fer, care se disolvă în apă cu o coloare *verzuie.* Dar clorura de fer o obținem și din acid clorhidric și fer și soluția are aceiași coloare verzuie.

Proprietăți. Hidrogenul sulfurat este corp gazos, incolor cu un miros greu caracteristic. El arde. Se disolvă în apă.

Hidrogenul sulfurat există în natură în apele minerale numite *sulfuroase.* El se produce și în putrezirea materiilor organice, cari au sulf.

Experiență. Intr'un cilindru de sticlă prindem clor, iar în altul egal ca mărime cu cel dintâiu, prindem Hidrogen sulfurat. Așezăm cilindrul cu clor peste cel cu Hidrogen sulfurat și apoi scoatem plăcile de sticlă dintre cele două vase cilindrice (Fig. 49). Așteptăm câteva

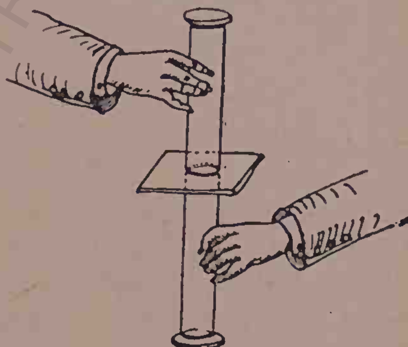


Fig. 49.

clipe. Pe păreţii de sticlă se prinde Sulf. Indepărtând cilindrele se constată că iesă un gaz, care dă fum în aer şi are reacţie acidă. Fenomenul se explică uşor:

clorul cu hidrogenul sulfurat = clor + Hidrogen + sulf.

Clorul se combină cu Hidrogenul şi dă acid clorhidric, iar Sulful se depune. Se dovedeşte din nou că Hidrogenul sulfurat este compus din sulf şi hidrogen.

Clorul distruge astfel mirosul greu de hidrogen sulfurat. El distruge şi alte mirosuri grele. De aceia clorul este întrebuinţat la desinfectare.

Prin acţiunea clorului am pus, în experienţa de mai înainte, în libertate Sulful din Hidrogen sulfurat. Putem pune în liberate şi hidrogenul, trecând cu curent de Hidrogen sulfurat (spălat prin apă şi uscat prin acid sulfuric) peste *strujitură de Cupru* încălzită pusă în tubul

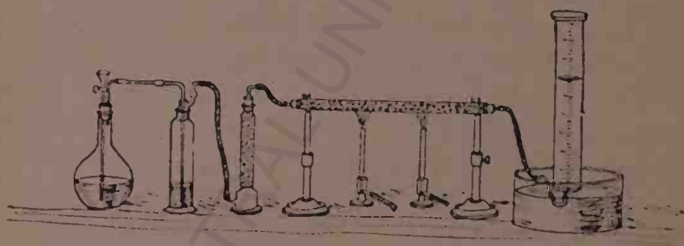


Fig. 50.

lung de sticlă (Fig. 50). In prubete prindem la început, când încălzim, *Hidrogen*, căci sulful se uneşte cu cuprul dând sulfură de cupru neagră. Putem aprinde Hidrogenul, care esă de la capătul tubului după ce înlocuim dopul cu tub abductor cu un dop cu tub subţiat.

Dacă lăsăm să treacă curentul gazos, însă întrerupem încălzirea tubului, la urmă avem flacăra de Hidrogen sulfurat, căci la *rece* cuprul nu mai discompune Hidrogenul sulfurat. Putem scrie deci:

Hidrogenul sulfurat + Cupru = Sulfură de cupru + Hidrogen.

ACIDUL SULFURIC.

Am văzut că unii Oxizi disolviți în apă, comunică lichidului proprietăți acide. Unul din acizii cunoscuți încă din veacul al XV-lea după Hristos (după unii chiar din sec. IX-lea) este *acidul sulfuric*. Pe la 1746 erau fabrici de acid sulfuric în Anglia. De aici se aducea acidul și pe continent. Era cunoscut sub numele de *vitriol englezesc*. Deasemenea erau fabrici în Boemia. Astăzi se prepară în mari cantități în toate țările. La noi avem fabrici de acid sulfuric la Câmpinița, Valea Călugărească, Firiza de Jos.

Acidul sulfuric concentrat este un lichid oleios, fără miros. Când este curat, este și fără coloare.

Experiență: 1. Intr'o capsulă de porțelan, se pun 10 cm. c. apă; peste dânsa se toarnă apoi cu încetul 40 cm. c. de acid sulfuric concentrat; în acest timp agităm lichidul cu o baghetă. Când punem un termometru, se constată că temperatura s'a ridicat, uneori peste 100°.

Se repetă experiența într'o prubetă, reducând cantitatea de apă la vr'o 2 cm. c., și pe cea de acid sulfuric la vr'o 5 cm. c. Cu mâna constatăm că lichidul s'a încălzit puternic.

Dacă am turna picătură cu picătură apă peste acid sulfuric concentrat, căldura desvoltată ar putea evapora picăturile de apă; beșicele de vapori rezultate s'ar dilata, aruncând acidul în toate părțile. Deaceia se recomandă să se toarne acid în apă și nu apă în acid.

2. O baghetă de lemn este înmuiată în acid sulfuric concentrat. Lemnul devine negru prin carbonizare.

3. Intr'un pahar cu soluție caldă și cât mai concentrată de zahăr în apă, se toarnă cu încetul acid sulfuric concentrat. Din soluție se separă o masă voluminoasă

de cărbune. Acidul sulfuric atacă deci materiile organice, înnegrindu-le. El este foarte avid de apă. Absoarbe apa din aer și din gazuri. Deaceia servește la uscarea gazurilor. Dacă ar cădea picături de acid sulfuric concentrat pe corpul nostru, ele ar ataca pielea, distrugând-o și provocând răni.

Dacă în acid sulfuric concentrat cad pulberi (colb), acesta încetul cu încetul este carbonizat, iar acidul capătă coloare din ce în ce mai închisă. Acidul sulfuric este una din cele mai importante substanțe pentru technică și laborator.

Experiență: In două prubete punem acid sulfuric amestecat cu apă (*diluat*). Intr'o prubetă punem o bandă de magneziu, făcută *ghem*. In cealaltă punem zinc granulat. Din ambele se desvoltă *Hidrogen*. Soluțiile obținute le evaporăm în două capsule de porțelan; prin răcire, căpătăm cristali de sulfat de magneziu și sulfat de zinc. O sare rezultă dar:

a) Sau din acțiunea unui acid asupra unui oxid, sau

b) Din acțiunea dintre un metal și un acid.

Metalul, pentru a forma sarea, *înlocuiește Hidrogenul* din acid. In acelaș fel reacționează zincul cu acid clorhidric și Cuprul cu Hidrogen sulfurat. Deaceia clorura de Zinc, sulfura de Cupru, pot fi considerate ca săruri.

ȚIPIRIGUL. AMONIACUL.

In comerț se vinde sub nume de *țipirig* un corp alb, pulberulent, care se prepară în cantități mari în uzinele de gaz aerian, produs prin distilarea huilei, gaz care servește la luminat.

Experiență: Dacă amestecăm țipirig cu un oxid, cum ar fi varul ori oxidul de sodiu, de potasiu, etc... într'o prubetă și încălzim, constatăm că se desvoltă un corp gazos cu miros ințepător și pătrunzător care înalbăstrește hârtia roșie de turnesol. Acest gaz se numește *amoniac*.

El are reacție *alcalină* ori *bazică*. Dacă apropiem de gura prubetei din care esă amoniacul, o baghetă de sticlă muiată în soluție concentrată de acid clorhidric, se vede că se formează un fum alb. Tot așa, dacă de gura prubetei apropiem gâtul deschis al unui flacon cu acid clorhidric concentrat, vedem acelaș fum. S'a constatat că fumul format este *țipirig*.

Țipirigul este deci format din amoniac și acid clorhidric. I se mai spune și *clorură de amoniu*.

Prepararea amoniacului. Aparatul (Fig. 37), care a servit la prepararea soluției de acid clorhidric, servește și la prepararea unei soluții de amoniac.

In balon punem un amestec de 100 gr, var stins și 50 gr. țipirig. Incălzim pe o baie de nisip. Gazul, trecând prin flacoanele spălătoare, se dizolvă, și căpătăm soluție de amoniac. Disfăcându-se flacoanele cu soluție, prindem gazul sau pe mercur, sau mai bine prin dislocuirea aerului. Deoarece gazul este mai ușor decât aerul, îl conducem într'un cilindru uscat ținut cu gura în jos, cum arată fig. 51. Umplem mai mulți cilindrii cu gaz amoniac.

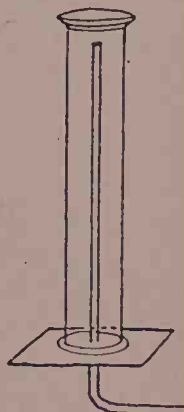


Fig. 51.

Proprietăți : Amoniacul este gaz incolor, cu miros înțepător caracteristic. Este foarte solubil în apă.

Experiență : Prindem gazul pe mercur, ca la acid clorhidric într'o prubetă și introducem o bucățică de giață. Gazul se disolvă în apa lichdă de la suprafața gheței și mercurul se ridică în sus. Dacă vroim să introducem apă lichidă în prubetă, trebuie să lucrăm cu atențiune, căci mercurul este aruncat în sus cu atâta putere, încât poate sparge prubeta. Se poate face experiența și astfel : umplem un flacon cu amoniac gazos. Il astupăm repede cu un dop, prin care trece un tub.

subţiat la capete. Capătul de jos este închis; îl punem sub apă colorată în roş prin turnesol şi câteva picături de acid (Fig. 52). Rupem apoi vârful cu un cleşte; cu un burete ţinut în apă cu ghiaţă, răcim fundul flaconului. Mai putem face răcirea, lăsând să cadă câteva picături de eter pe fundul flaconului. Imediat apa se ridică în sus, şi disolvind gazul, se produce o scădere de presiune aşa de mare, că apa ţâşneşte sub forma unui *joc de apă*. Coloarea soluţiei se schimbă în albastru. Amoniacul are reacţie alcalină.

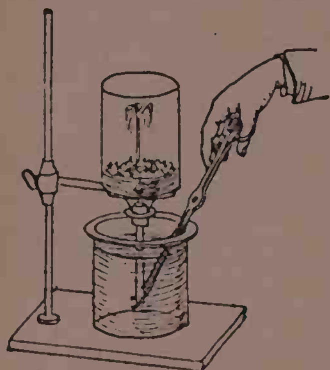


Fig. 52.

Amoniacul nu arde în aer şi nici nu întreţine arderea. Ne convingem despre aceasta apropiind o flacără de gura unei prubete umplute cu amoniac gazos.

Incălzind soluţia de amoniac, gazul părăseşte soluţia.

Experienţă: Se umple un cilindru cu amoniac gazos şi un alt cilindru, tot aşa de mare, cu acid clorhidric gazos. Se aşează ambele vase unul peste altul, gură la gură (Fig. 49), şi se scoate placa de sticlă. Cilindrele se umlpu, cu un fum alb, care-i *ţipirigul*. Combinarea celor două susbstanţe gazoase, dă naştere la un corp solid.

Dacă neutralizăm o soluţie de amoniac cu o soluţie de acid clorhidric şi dacă evaporăm pe *baie mariană* soluţia neutralizată, obţinem din nou *ţipirig* în stare solidă. Tot aşa după neutralizarea unei soluţii de amoniac cu soluţie de acid sulfuric, căpătăm prin evaporare o substanţă solidă. Substanţele astfel căpătate, sunt săruri. Din acid clorhidric şi amoniac obţinem *clorură de amoniu*, sau ţipirig; din acid sulfuric şi amoniac obţinem *sulfat de amoniu*. S'a preparat tot aşa *azotat de amoniu*, etc.

Compoziția amoniacului.

Experiența I: Intr'o prubetă se pune un amestec de 3 gr. hidroxid de potasiu și 20 gr. pulbere de fer, care au fost bine amestecate intr'o piuliţa de porțelană. Incălzim prubeta și constatăm că se degajă din ea Hidrogen.

Experiența II.: Intr'o piuliță se amestecă bine 40 gr. pulbere de fier și 1 gr. de azotat de potasiu *uscat*. Amestecul il punem într'o prubetă și încălzim. Gazul desvoltat nu întreține arderea; este *azot*.

Experiența III: Se fac acum la un loc cele două experiențe. Intr'o piuliță se amestecă bine 40 gr. pulbere de fer, 3 gr. hidroxid de potasiu și 1 gr. azotat de potasiu uscat. Amestecul pus într'o prubetă; prin încălzire, dă amoniac gazos, pe care-l recunoaștem și după miros și după reacția cu hârtia roșie de turnesol, ori cu soluție concentrată de acid clorhidric pusă pe o baghetă de sticlă.

Amoniacul este deci format din Hidrogen și azot. Compoziția aceasta s'a putut arăta și în alt mod. Ne servim pentru aceasta de un aparat numit *eudiometru*, (Fig. 53). Este format dintr'un tub de sticlă în care sunt topite două fire de platină *a* și *b*. Il umplem cu mercur, îl răsturnăm pe o cuvă cu mercur și introducem în tub un amestec de 1 volum azot și 3 volume hidrogen. Trecem apoi scântei electrice de la o bobină de inducție *Ruhmkorff*. Se constată că din unirea celor două gazuri, se formează amoniac.



Fig. 53.

Dacă, din contra, întroducem în eudiometru *amoniac gazos*, prin trecerea scânteilor electrice, volumul crește și în gaz avem acum hidrogen și azot.

Deoarece amoniacul are hidrogen, putem să încer-

căm să-l ardem cu oxigen (în aer de temperatură ordinară nu arde). Pentru asta introducem într'un balon soluţie de amoniac, o încălzim şi lăsăm să treacă bule de oxigen dintr'un gazometru ori aparat Kipp (Fig. 54).

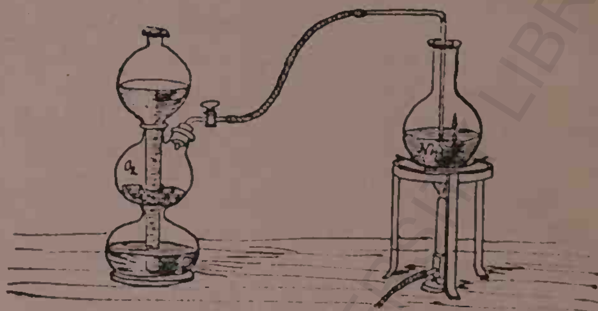


Fig. 54

Indată ce apropiem o flacără de gura balonului, amestecul gazos de oxigen şi amoniac se aprinde.

In experienţa de mai sus am văzut că o *bază* (hidroxid de potasiu, oxid de calciu) poate scoate din sărurile ei altă bază, *amoniacul*. Zicem că hidroxidul de potasiu, ori oxidul de calciu, sunt baze *mai tari*, decât amoniacul. Cu modul acesta s'ar putea face o listă, în care să fie înşirate bazele după *tărie*.

In industrie se prepară amoniac combinând direct azot cu hidrogen la presiune de 200 atm. (Haber), sau 1000 atm. (Claude). Amestecul gazos sub presiune este trecut peste combinaţii de fer, ori de uran încălzite. Aceste substanţe nu sufăr schimbări, dar în prezenţa lor se formează mari cantităţi de amoniac.

Amoniacul are numeroase întrebuinţări. In primul loc poate fi transformat industrial în acid azotic şi acesta în azotaţi. Azotaţii adăugaţi la pământ, ca îngrăşăminte, sunt întrebuinţaţi de plante pentru formarea sintetică a materiilor albuminoase, fără de cari nu poate exista viaţa. Animalele iau albuminoasele din plante.

In loc de a transforma industrial amoniacul în acid azotic, îl trecem în săruri de amoniu pe cari le adăugăm la ogoare ca îngrășăminte. In pământ există bacterii, cari transformă azotul amoniacul în acid azotic, unindu-l cu oxigenul. Din acidul format și potasiul, sodiul sau calciul din combinațiile care există în pământ, se formează azotați, cari se disolvă în apă și sunt absorbiți de plante.

In loc de azotați ori săruri de amoniac, se pot adăuga ca îngrășăminte pământului și resturi animale, cari au azot. Acestea prin acțiunea bacteriilor, trec azotul în azotați.

Se poate utiliza și azotul direct din aer. Prin combinarea cu unele substanțe (carbură de calciu) el este trecut într'o combinație (calcium cianamida), care cu apa din pământ dă amoniacul necesar îngrășămintelor. Fabrici de *calcium cianamida* avem în țară la Uzinele „Nitrogen" din *Dicio-Sân-Martin*. Săruri de amoniu (și anume sulfat) se fabrică la Lupeni și Anina.

AZOTAȚI. ACID AZOTIC.

Am văzut că în toate pământurile arabile există azotați și că plantele nu pot crește, fără asemenea substanțe. Am mai văzut că se produc azotați din resturi de animale, ori din combinații amonicale, sub acțiunea unor bacterii „*fermenți nitrici*". In pământ cantitatea azotaților este mică. Când însă resturile de animale sunt în cantitate mare și terenurile sunt bazice, se pot produce *cantități mari de azotați*.

Acest proces este de cea mai mare importanță, căci în felul acesta azotul din plantele și animalele moarte este transformat în pământ, în azotați cari servesc la creșterea plantelor.

In Chili există depozite bogate de *azotat de Sodiu*, numit și *Salpetru de Chili*. In genere azotații se produc

în țările calde. In regiunile unde nu plouă, *azotatul de sodiu* rămâne în pământ, căci nu-i luat de ape. In țările cu ploi abundente, azotatul de sodiu format, foarte solubil, este dus de ape. Din contra, dacă se formează azotatul de potasiu, mai puțin solubil, el rămâne după ploi abundente. Deaceia în *India* a putut rămâne în pământ acest azotat de potasiu. Ploile abundente il aduc la suprafața pământului, unde, după evaporare, el se depune ca *eflorescență* (sărături, pături albe formate din săruri). Este cules și vândut sub nume de *Salpetru brut*.

LECTURA

Prin secolul 8-lea, un alchimist *Geber* vorbește despre azotat de potasiu, căruia îi spune *sal petrae*: mai târziu alții i-au spus *Sal Nitri*. Există și un azotat de Calciu, care se depune pe pereții grajdurilor și a closetelor.

In India de răsărit, Bengal, se scoate salpetru din pământul apropiat de locuințe, peste care s'a vărsat urina oamenilor și a animalelor. Acolo există o *castă*, ai cărei membri se ocupă cu strângerea și curățirea salpetrului.

Sora-Wallach-ul (Sora = Salpetru) merge din sat în sat și cercetează șanțurile de scurgere, săpate în jurul locuințelor pe lângă pereți. Cum vede o pătură cristalină, o ia, o duce acasă și o depune în vase de lut, cu apă ori cu soluție de salpetru, provenită dela alte extrageri anterioare. Când soluția este destul de concentrată, o lasă să se evaporeze în vase mari de lut late. După depunerea Salpetrului, prin evaporare mai departe, obține *Sarea* (clorură de Sodiu).

Așa se lucrează din generație în generație.

In diferite țări ale Europei, sau în alte părți, se obține Salpetru, imitând procedeul natural. In așa numitele *plantații de salpetru* se amestecă resturi animale, materii din closete, cu material pământos, lemne, cenușă. Se fac mari grămezi, peste cari se toarnă din timp în timp, urina ce se scurge din grajdurile de animale și care se strânge în cisterne anume făcute pentru asta. După doi—ori trei ani, se extrag din pătura exterioară cu apă, sărurile produse și la evaporare se depun azotați de potasiu, calciu, magneziu. Aceștia se disolvă din nou și se tratează cu leșie. Se obține azotat de potasiu.

Se mai obține azotat de potasiu și din Salpetru de Chili, prin tratarea cu Clorură de Potasiu.

Azotatul de Potasiu (*Salpetru* sau *Silitra*) are întrebuințări numeroase. In primul loc, am menționat rolul lui în agricultură. Pe o scară mai întinsă el este întrebuințat la fabricarea *prafului de pușcă cu fum*.

Praful de pușcă. Se amestecă 75% azotat de potasiu, cu 10% Sulf în pulbere și 15% mangal pulverizat.

In contact cu un corp aprins, amestecul acesta face *explozie*. Cercetările au arătat că din arderea acestei pulberi rezultă azot și bioxid de carbon, sub forma gazoasă, rămânând cam 55% rest solid.

Sulful se găsește în acest amestec solid sub forma de sulfat și de sulfură de potasiu. Oxigenul necesar arderei este dat de azotatul de potasiu. Pulberea se poate aprinde și prin lovitură cu un corp dur.

Pentru a arăta că azotatul de potasiu cedează oxigen, punem într'o prübetă circa 0.5 gr. de azotat și încălzim în flacără, până ce substanța se topește. Peste corpul topit lăsăm să cadă o bucățică mică de mangal, înroșită prin ținere într'o flacără : cărbunele incandescent arde cu putere la atingerea cu azotatul licid. Deasemenea dacă lăsăm să cadă în lichid, pulbere de sulf (*foarte puțin*), ea se aprinde.

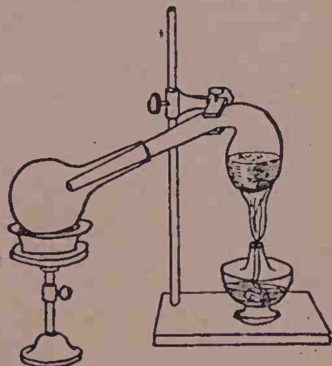


Fig. 55.

Pulberea presată în cartușe este aprinsă prin lovire pe capsă (pețiță). Flacăra produsă dă foc prafului. Temperatura de ardere este cam de 2000°. Gazurile rezultate au la această temperatură o presiune enormă, care aruncă gloanțele. Odată cu ieșirea substanțelor gazoase, se împrăștie și părticele foarte mici de corp solid, sulfat de potasiu mai ales, formând fumul.

Acid azotic. Intr'o retortă încălzim cu încetul azotat

de sodiu ori de potasiu cu acid sulfuric concentrat. Gitul retortei vine într'un balon răcit cu apă (Fig. 55). Se constată că în balon se condensează acid azotic lichid, deobiceiu de culoare gălbuie. Curat, acidul este fără culoare. Dar el se discompune uşor. Chiar lumina îl discompune. Este un corp care cedează uşor oxigen. Intr'o prubetă cu acid azotic *concentrat* lăsăm să cadă o bucăţică de mangal inandescent, ori un chibrit a cărui flacără am stins'o, iar capătul este încă roş. Se va vedea că mangalul arde puternic. Se mai pot lăsa (sub nişă) câteva picături de acid azotic concentrat peste o bucată de mangal incandescent.

Acidul azotic atacă materiile organice. Un dop de plută pus în acid capătă culoare galbenă. Din cauza acestor proprietăţi, trebue să ne păzim de acidul acesta, care atacă pielea, hainele, etc..., dacă din întâmplare cade pe dânsele.

FOSFOR P.

Experienţă. Pe o cărămidă punem amestec de pulbere de zahăr şi de pulbere de clorat de potasiu. Lăsând să cadă peste acest amestec o picătură de acid sulfuric concentrat, se constată că amestecul arde cu putere, deoarece cloratul cedează oxigenul său. Amestecul de zahăr şi clorat îl transformăm în pastă cu ajutorul gumii arabice ce se găseşte în comerţ şi serveşte la lipit hârtia; bucăţi de pastă le fixăm la extremitatea unor baghete de lemn. Lăsăm să se usuce mai multe zile. Când atingem un asemenea capăt de acid sulfuric concentrat, amestecul se aprinde şi comunică flacăra lemnului. Am făcut astfel un *chibrit*.

Chibriturile obişnuite se fac însă altfel, anume cu ajutorul unui corp simplu numit *fosfor*.

Fosfaţi şi fosfor. In natură se găsesc răspândite în pământ nişte săruri numite fosfaţi, cari sunt tot atât de indispensabile creşterei plantelor, ca şi azotaţii.

Găsim fosfați în pământurile arabile, în unele minerale și în oasele animalelor.

Din încălzirea fosfaților de calciu cu cărbune s'a obținut un corp simplu numit *fosfor*, adică purtător de lumină, căci el luminează la întuneric.

Fosforul obicinuit este incolor sau slab colorat în galben. La temperatura ordinară este moale. Poate fi tăiat cu cuțitul. Se ține în vase de sticlă sub apă, căci dacă îl încălzim în aer se topește la 44° și se aprinde ușor (50°). Fosforul este foarte otrăvitor.

Putem arata experimental că fosforul se aprinde ușor în felul următor:

1. Disolvim o bucățică mică de fosfor în sulfură de cărbune. Inmuem o bucată de hârtie de filtru în lichid și o atârnăm de un suport în aer. Prin evaporarea sulfurei de carbon hârtia se usucă, dar imediat fosforul rămas, împrăștiat pe hârtie, se aprinde și hârtia arde. Se vede că în aceste condiții fosforul se aprinde *de la sine* în aer.

2. Intr'un pahar conic cu picior, punem o bucățică de fosfor, peste care turnăm apă. Lăsăm să cadă peste bucățica de fosfor sub apă câțiva cristali de clorat de potasiu. Cu o pipetă al cărei capăt îl vârâm sub apă aproape de clorat și de fosfor, lăsăm să cadă peste dânsele, picătură cu picătură, acid sulfuric concentrat. Constatăm că în aceste condiții fosforul arde sub apă.

3. Intr'o prubetă punem o bucățică mică de fosfor, apă și încălzim ușor, așa ca fosforul să se topească sub apă. Cu un tub aductor aducem oxigen la suprafața fosforului topit: fosforul se aprinde și arde sub apă în atingere cu oxigenul.

Fosforul pe care l'am descris este *fosforul ordinar*. Cum vedem el este *otrăvitor* și se aprinde ușor.

Dacă fosforul ordinar îl lăsăm sub apă expus la acțiunea luminei, el se colorează cu timpul trecând în galben,

apoi în roş. Dacă însă încălzim fosforul în tuburi închise până la 300°, el se transformă repede în fosfor roş. Incălzirea se face având grijă ca în tub să nu fie Oxigen. *Fosforul roş nu este otrăvitor*, nu dă lumină, nu se topeşte uşor şi nu se aprinde uşor.

Chibrituri. Se fac fie cu fosfor ordinar fie cu fosfor roş.

Pentru pasta chibriturilor se pot întrebuinţa numeroase amestecuri. Eată o reţetă. Se amestecă 2 părţi fosfor ordinar, o parte bioxid de mangan, 3 părţi cretă, ¼ cărbune de fum şi cinci părţi clei.

In pastă se pun capetele beţişoarelor de lemn. După uscare, frecând chibritul de o suprafaţă aspră, căldura desvoltată aprinde fosforul, care comunică flacăra la rest. Bioxidul de mangan dă oxigenul trebuitor arderei.

Aceste chibrituri sunt primejdioase: ele au fosfor ortăvitor şi se aprind uşor. De asemenea lucrătorii în fabricarea lor sunt expuşi la intoxicări. De-aceia s'a căutat să se fabrice chibrituri de siguranţă (suedeze) cu fosfor roş, cari înlătură toate aceste inconveniente. Pe gămălia chibritului este o pastă formată din clorat de potasiu, bicromat de potasiu, minium şi trisulfură de antimon. Cele trei d'întâi substanţe sunt oxidante. Pentru a le aprinde, trebue să le frecăm de o suprafaţă aspră pe care se găseşte pulbere de sticlă, ori şmîrghel împreună cu fosfor roş şi trisulfură de antimoniu. Asemenea chibrituri se aprind numai dacă le frecăm de suprafaţa, pregătită, cum se arată mai sus şi care se găseşte pe cutia de chibrituri.

In ultimul timp se întrebuinţează în locul fosforului ordinar la fabricarea chibriturilor o *sulfură de fosfor*.

LECTURA

Pentru aprins focul oamenii s'a servit de scăpărătoare, lovind pirită ori marcasită de cremene. In felul acesta se aprindea de la scântei iască ori iarbă uscată, pae. Etruscii aprindeau materiale cu sulf şi cu flacăra, dădeau foc la masse mai mari de lemn.

Mai târziu scăpărătoarea era făcută din cremene şi oţăl (amnar); cu aceasta se aprindea iască sau fire cu fosfor „*lumânările din Turin*".

In 1812 *Chancel* a imaginat chibriturile cu clorat şi zahăr pr cari le atingea de acid sulfuric.

Doebereiner imaginează aprinzătoarea făcută din curent de Hidrogen, care cade peste platină spongioasă.

In 1832 apar primele chibrituri cu clorat de potasiu şi sulfură de stibiu; erau frecate pe hârtie cu nisip. Tot la 1832 apar primele chibrituri cu fosfor galbăn. Se aprind de orice suprafaţă. Curând fură interzise în unele ţări. Prin 1848 apar chibriturile de siguranţă (*Böttcher*) cu fosfor roş pe capac. In *Suedia* s'au fabricat în cantitate mare.

In timpurile noastre se fabrică chibrituri cu o varietate de fosfor roş uşor inflamabil; ele se aprind de orice suprafaţă. In loc de fosfor roş se întrebuinţează *tetrafosfortrisulf*, împreună cu alte sulfuri de fosfor.

Aprinzătoarele moderne (brichetele), constau din o roată de oţăl cu ceriu, frecată de o rotiţă de oţăl. Scânteile aprind vapori de benzină sau alcool cari udă un fitil, impregnat în prealabil cu azotat de potasiu.

CARBONUL. C.

Este unul din cele mai importante elemente, nu numai pentru că fiind ars, dă căldura trebuitoare la încălzit şi luminat, dar şi pentru că el iea parte la constituirea tuturor organismelor animale şi vegetale.

In natura îl găsim în formele următoare:

1. *Diamant.* Să găseşte în Africa de Sud, Borneo, Australia, Brazilia, India. Uneori este colorat galben, albastru ori cu alte colori, alte ori transparent. Zgârie pe toate celelalte corpuri; de aceia se zice că este cel mai *dur*. Din cauza acestei proprietăţi este întrebuinţat în technică la şlefuit pietre, la ros sticla, la sfredeliri, la tăiat sticla.

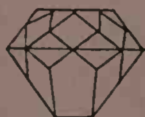
Diamantul negru, opac se numeşte *Carbonado* şi are întrebuinţări technice; diamantul transparent este întrebuinţat ca piatră preţioasă.

Ars în oxigen dă bioxid de carbon, adică acelaş gaz pe care-l obţinem, când ardem mangal în aer sau oxigen.

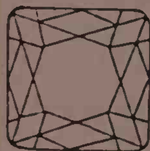
In Africa de Sud a fost găsit un diamant, care càntărea 3024 Karate (Karat—0,205 gr), numit *Cullinan*. Diamante prețioase vin din Brazilia. Diamantul servește ca piatră prețioasă fig. 56 și 57.

Diamante vestite aduse din Asia:

Kohinoor (106 Karate), Regent (136 K.), Florentin (139 k), Orloff (194 K.),







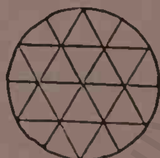


Fig. 56.

Diamantul se deosebește de imitații:

a) prin marea lui densitate, 3,4.

b. nu se topește

c) nu este atacat de acid florhidric;

d) lasă să treacă razele X.

e) este cel mai dur.

2. *Grafit* sau *plombagină*. Negru, bun conducător de căldură și electricitate. Nu se topește. Este foarte moale. Poate fi tăet cu cuțitul. Trecut pe hârtie, lasă urme. de-aceia servește la fabricarea creioanelor. Grafitul este rezistent la aer. Din cauza acestor proprietăți este întrebuințat la acoperit sobele de fer, la unsul mașinelor, la acoperirea obiectelor sau a tiparelor, la galvanoplastie. Fiind rezistent la foc servește la facerea de creusete, de exemplu pentru topit oțălul ori aliaje de aur.

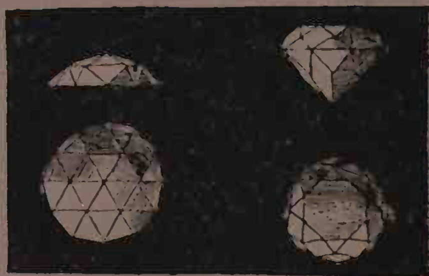


Fig. 57.

Se găsește prin Moravia, Siberia, Ceilan. Ars în oxigen dă și el naștere la bioxid de carbon. In țară se găsește

la *Surduc* (Valea Jiului), Ronda Veche și Pietrosul (Maramureș).

3. *Cărbune de pământ*. Se găsește în pământ în diferite regiuni. Il găsim astfel în Anglia la (Newcastle, exploatările se întind până sub apa mării), Belgia, Franța,



Fig. 58.



Fig. 59.

Germania (Ruhr, Saar, Silezia). In America de Nord, China. La noi în țară în Jud. Gorj, apoi la Petroșani, Hunedoara, Comănești în Județul Bacău.

Depozitele de cărbune s'au format în pământ prin discompunerea plantelor, cari fiind sub apă, au fost separate de aer timp de milioane de ani; în acest timp plantele au suferit schimbări chimice, cari îndepărtau celelalte elemente, așa că depozitele deveneau, din ce în ce mai bogate în cărbune. Fig. 58 și 59 arată trunchiuri de *Lepidodendron* și de *Sigillaria*, plante din cari au rezultat cărbuni.

După vrâstă, cantitatea de carbon, proprietăţile fizice şi căldura desvoltată la ardere, s'au dat cărbunelui de pământ diferite numiri :

a) *Antracit*. Are coloarea neagră strălucitoare. Conţine cam 94% carbon. Arde cu greu; desvoltă la ardere multă căldură. Fiert cu soluţie KOH, nu o colorează. Este dens. La noi în ţară îl găsim în Jud. Gorj, (la Schela), de asemenea în unele locuri în Banat, Un kgr. de antracit dă la ardere 8000—9000 calorii.

b) *Huila* sau *cărbune de pământ propriu-zis*. Are cam 82% carbon. Fiartă cu soluţia de oxid de potasiu, o colorează slab galben. Se găseşte în terenuri carbonifere, este mai nou decât Antracitul. In *Huilă* se găsesc încă figurile plantelor (Fig. 60), din cari ea a rezultat. Exploatările de Huilă se fac pe-o scară întinsă, căci pe o parte serveşte direct la ars (maşini de cale ferată, vapoare etc.), iar pe de alta, fiind încălzită în vase, în afară de contactul aerului (distilare uscată), dă naştere la serii de substanţe, de cari omul se foloseşte; aşa avem gazul aerian de luminat, gudron, amoniac, cocs, cărbune de retortă. Un Kgr. de huilă ars, dă cam 7000—8000 de calorii. La noi se găseşte prin Banat, Jud. Braşov, Caraş şi Jud. Severin.



Fig. 60.

c. *Lignit*. Este de formaţiune mai nouă. In ea se văd resturile lemnelor, din cari s'a format. La distilare uscată dă puţin cocs. In România se exploatează în Jud. Hunedoara (la Petroşani, Aninoasa, Vulcan, Lupeni) şi în Jud. Bacău (Comaneşti, Asău, Căiuţ). Jud, Buzău, Dâmboviţa, Mehedinţi Prahova, Severin,

Timiş-Torontal, Conţine cam 70% carbon. In 1927 producţia a fost de 2.850.000 tone în valoare de 2.340.500.000 lei. Un kgr. de huilă ars dă între 2500—5500 calorii.

d) *Turba.* (Torf). S'a produs în timpurile foarte apropiate de noi prin discompunerea vegetalelor; putem chiar urmări această discompunere în zilele noastre. Este roşietică. Se găseşte aproape de suprafaţa pământului. Un kgr. de *turbă* dă prin ardere circa 3000—5000 calorii. Conţine cam 60%carbon.

Varietăţile de cărbune descrise mai sus, constituie *Cărbunele natural.*

Dar oamenii au reuşit să fabrice şi alte varietăţi de Cărbune, numite *Cărbune artificial.*

Cărbune artificial. Amintim numai că în 1897 chimistul francez *Moissan* a reuşit să obţină cristale mici de diamant, disolvind la 3000° cărbune curat în fer lichid şi răcind brusc masa de fer, turnând-o în gaura făcută într'un bloc de Cupru, răcit cu apă. In aceste condiţii cea mai mare parte a carbonului disolvat se separă sub forma de grafit; o parte mică dă cristali foarte mici de diamant artificial.

Tot aşa amintim că încălzind diamantul la temperaturi foarte înalte, el se transformă în grafit. Pentru tecnică sunt importante preparatele de cărbune artificial.

1. *Cărbunele de lemn sau mangalul.* Când se încălzeşte lemnul la temperatură înaltă se obţine *mangal.*

Operaţia se face în două moduri:

a) *Metoda mai primitivă.* Se aşează lemnele în gramadă, care se acoperă cu pământ, lăsând locuri să iasă fumul. Sub grămadă se face un foc bun cu lemne mărunte. O parte din lemne ard; restul se carbonizază dând mangal.

b) *Distilarea uscată a lemnului.* Este metoda raţională. Se introduc lemnele în cilindri mari de fer, prevă-

zuţi cu tuburi; prin încălzire lemnele se discompun dând o serie de producte, cari trec prin acele tuburi. Produsele sunt răcite. Din distilarea aceasta obţinem trei feluri de producte:

a) gazoase; acestea sunt conduse prin ţevii, ele constitue *gazul de luminat.*

b) *lichide.* Ele se separă în două pături: o parte apoasă, acidă, conţinând acid acetic şi o serie de alte corpuri foarte importante pentru industrie, ca alcool metilic, acid acetic, acetonă etc. Sub pătura apoasă se

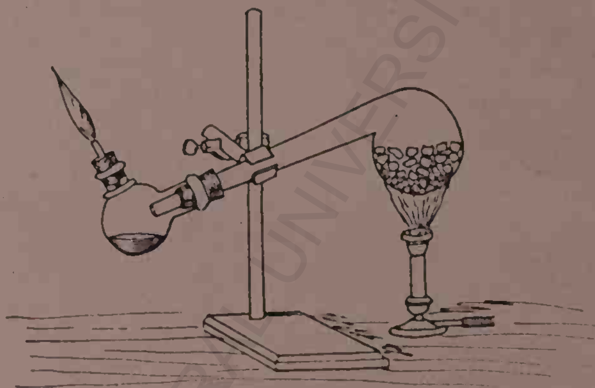


Fig. 61.

găseşte o altă pătură lichidă, numită *gudron*, de coloare neagră. Din gudron se scoate *Kreozol.*

c) *solide.* In cilindrii de fer rămâne *mangalul.* Figura 61 arată cum se poate executa în cursul lecţiei o asemenea distilare. In retortă se pun geluituri de lemn de brad. Se încălzeşte puternic. Lichidele se adună în recipientul mijlociu răcit. La capătul tubului se dă foc la gazul rezultat.

Schimbări de acestea au loc când facem foc de lemne în sobă. Corpul gazos rezultat din încălzirea lemnului arde cu flacără. Cărbunii după răcire, formează mangal.

2. *Cărbune de retortă. Cocs.* In cilindri de fer se încăl-

zeşte *huilă* şi *lignită*. Din distilarea uscată a huilei, rezultă iarăşi trei feluri de producte:

a) gaz aerian, care serveşte la luminatul oraşelor, în bucătorii, etcc.

b) producte lichide: gudron şi pătura apoasă. Din gudron se scot numeroase substanţe care au multe întrebuinţări. Aşa avem benzol, acid fenic, naftalină, etc. O serie de substanţe, din cari se fabrică Zaccharina, coloranţii de anilină, etc. Restul ce rămâne din distilarea gudronului este asfaltul-smoala.

In pătura apoasă avem foarte mult amoniac. Aceasta constitue unul din principalele isvoare pentru obţinerea amoniacului.

c) solide. Din distilarea huilei, productele solide rezultate sunt *cocsul* şi *cărbunele de retortă.*

Cocsul este întrebuinţat la ars. Esistă şi un cocs pentru metalurgie, întrebuinţat la prepararea *ferului, a fontei* (*spijă*), şi a *oţălului*. Pe pereţii cilindrilor (retortelor) de distilare se depune un cărbune bun conducător de electricitate, numit *cărbune de retortă*, cu întrebuinţări multiple în electricitate, electrolizi în elemente galvanice, fire la lămpi etc. Este tare şi dens.

3. *Cărbune de oase.* Este obţnut din carbonizarea oaselor.

4. *Cărbune animal*, rezultă din carbonizare de sânge şi carne.

5. *Cărbune de fum.* Din flacările luminoase se depune pe corpurile reci un cărbune pulberulent numit *cărbune de fum.* Numeroase substanţe ca benzolul, răşinele, corpuri grase etc. prin ardere dau mult fum. Conducând acest fum într'o cameră rece, se depune pe pereţi cărbunele de fum. Acest cărbune serveşte la preparare de tuş, vacs, cerneală de tipografie, etc. Productul *Kindrus*, care se vinde la noi în comerţ este cărbune de fum.

De asemenea *funinginea* care se depune în sobe şi în coşurile lor.

6. *Cărbune de zahăr,* numit şi cărbune strălucitor, se obţine din distilarea uscată a zaharului. Este cărbunele cel mai curat.

Intr'o prubetă uscată punem o pătură de vr'un cm. de pulbere de zahar şi încălzim prubeta în flacără. Ce observăm?

Intrebuinţări. Expunând diferitele feluri de cărbune de mai sus, am arătat şi întrebuinţările lor. Mai avem de adăugat următoarele.

Mangalul în pulbere este întrebuinţat la fabricarea prefului de puşcă cu fum.

Mangalul şi *cărbunele animal,* precum şi *cel de oase,* (după ce i s'au extras prin acizi părţile minerale, fosfat şi carbonat de Calciu) sunt poroşi. Ei absorb numeroase corpuri gazoase, materiile rău mirositoare din apă şi materiile colorante, sau chiar săruri toxice din apa de băut (de ex. săruri de plumb). De aceia se întrebuinţează cărbunele de oase şi cel animal în fabricele de zahăr, pentru decolorarea soluţiilor de zahăr.

Experienţă. Intr'o capsulă se pune cărbune de oase şi se încălzeşte la roş. Pulberea se pune într'un filtru aşezat în pîlnie (leică), aşa ca să-l umple pe jumătate. Se toarnă apă colorată cu ceva vin roş. Filtratul trece decolorat.

Experienţă. Pe mercur se prinde amoniac gazos. Se ţine într'o flacără o bucăţică de mangal, pentru a-i alunga gazurile din pori şi apoi se introduce prin mercur în prubetă. Mangalul absoarbe gazul. Se repetă experienţa şi cu alte gazuri, cum ar fi acid clorhidric, bioxid de carbon.

Din cele de mai sus se vede că încălzind materii organice, ele se discompun, lăsând ca rest cărbunele. Ele se *carbonizează.* Un chibrit lung de lemn este aprins; stângem flacăra; capătul înegrit dovedeşte carbonizarea.

Am văzut că putem carboniza substanțele și prin acid sulfuric concentrat.

Fabricarea creioanelor. Pulberea de grafit este amestecată cu materii argiloase; cu ajutorul apei se face o pastă, care este trecută prin presiune prin găuri, așa ca să formeze fire subțiri; acestea sunt uscate. In aceste condiții ele se întăresc și se pun în lemn de tisă, ieniper sau alt lemn potrivit.

Dacă pasta se face din cretă, argilă albă, gips, gumă arabică și substanță colorată, creionul esă colorat. Ca materii colorante se întrebuințează minium (roș), albastru de Prusia (albastru minium de fer etc.) Alte ori pasta se face din grafit cu cărbune de fum. Creionul scrie negru.

Primele creioane au fost fabricate în Anglia (1664). Fabrici vestite de creioane sunt acele din *Nürnberg* (Johann Faber), Budweis lângă Viena (Harthmuth), la Paris.

Duritate

Corpurile din natură, lipsite de viață, cari alcătuesc scoarța solidă a pământului se numesc *minerale.* Ele nu au nici organe de mișcare, nici de nutrire, adică n'au organele, cari se întâlnesc la animale și plante. Un mineral este un corp omogen. *Sarea* din pământ este un mineral, alte minerale avem diferitele feluri de cărbune natural, quarț, feldspat, calcar, pirită (sulfură de fer), etc. Studiul mineralelor se face în *Mineralogie.* Intre proprietățile mineralelor de cari oamenii țin mult seamă, este și acea de a se *zgâria* unele pe altele.

De exemplu *diamantul,* zgârie alt corp cum este grafitul ori sticla, fără să fie zgâriat de acestea din urmă; zicem că diamantul este mai dur decât sticla ori grafitul. Proprietatea aceasta a unui corp solid de a nu lăsa ca alt corp solid să pătrundă în el, se numește *duritate.*

S'a căutat să se exprime duritatea prin numere. In acest scop *Mohs* a ales zece corpuri pe cari le-a așezat în *ordinea durității.*

Cele zece corpuri constituie *scala lui Mohs.*

Duritatea	Diamantului o însemnăm cu	10
,,	Corindonului	9
,,	Topazului	8
,,	Quarțului	7
,,	Feldspatului	6
,,	Apatitei	5
,,	Fluorina	4
,,	Spatul de Islanda	3
,,	Gipsului	2
,,	Talcului	1

Pentru a vedea cum se întrebuințează *Scala lui Mohs*, cercetăm duritatea *Salpetrului de Chili.* El este zgâriat de gips; în schimb cu dânsul putem zgâria talcul. Duritatea Salpetrului de Chili este cuprinsă între 1 și 2. O notăm cu 1,5.

Anhidrida carbonică ori bioxid de Carbon.

Am arătat că din arderea cărbunelui în oxigen ori aer, rezultă un gaz, care tulbură apa de var. Acest gaz se numește *anhidridă carbonică* sau *bioxid de carbon.* Este solubil în apă și se găsește disolvat în *apa din sifoane*, căreia îi comunică proprietăți *acide.* Ușor se dovedește aceasta, încercând apa din sifon cu reactivul mai sensibil *fenolftaleină.* Intorcând sifonul cu fundul în sus și apăsând asupra pârghiei, esă acum gazul pe care il putem conduce printr'un tub de cauciuc prin apă de var.

In cantități mari preparăm anhidrida carbonică dacă punem acid clorhidric diluat peste bucăți de marmoră. Facem operația în aparat *Kipp*, ori în aparatele în cari am preparat Hidrogenul. Prindem gazul în prubete, cilindri ori alte vase, pe apă.

Proprietăţi. Bioxidul de carbon este gaz incolor. Se disolve în apă; sub presiune mare se disolvă mai mult. Are gustul acru şi pişcător. Aşa avem apa din sifoane. Nu arde şi nici nu întreţine arderea. Un chibrit aprins introdus într'un vas cu anhidridă carbonică se stinge. Este mai greu decât aerul. Umplând un cilindru cu bioxid de carbon, putem turna gazul în alt cilindru,

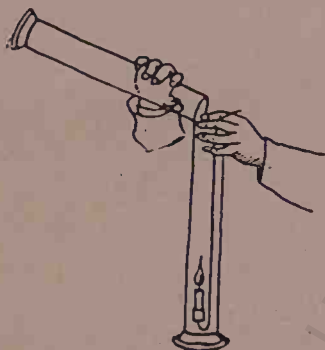


Fig. 62

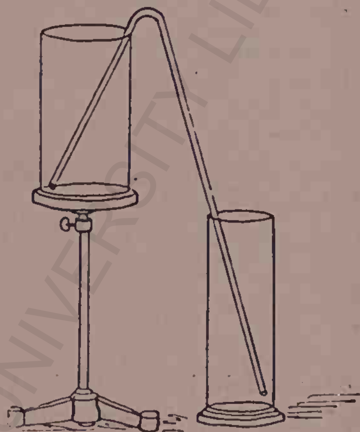


Fig. 62 bis.

în fundul căruia arde o lumânare prinsă într'o sârmă, sau fixată la un sfeşnic mic (Fig. 62). Se observă că lumânarea se stânge. De aceia putem prinde bioxidul de carbon, trecând gazul direct într'un vas; el fiind mai greu dislocueşte aerul. In experienţa precedentă se poate *turna* bioxidul de Carbon direct peste lumânare, fără ca să fie nevoie ca ea să stee în cilindru.

Mai putem face experienţa: turnăm bioxid de Carbon într'un pahar (cu aer) care se găseşte pe o balanţă sensibilă în echilibru. Balanţa arată că paharul cu bioxid de Carbon este mai greu. Putem printr'un sifon să ducem gazul în alt vas.

Cercetând cu ajutorul apei de var gazul rezultat din respiraţie, constatăm că el tulbură apa de var. In acest gaz avem deci mult bioxid de Carbon.

Experienţă. (Fig. 63). Trecem anhidrida carbonică peste *jaratic* pus într'un tub de sticlă (greu fuzibilă) de cca. 1—2 cm. diametru, sau mai bine într'o ţeavă de fer. Prindem gazul rezultat. Curentul de gaz trebue să treacă *încet* peste jaratecul *puternic încălzit* prin lămpi puse sub ţeavă. Gazul prins este incolor şi arde cu flacără albastră. Gazul rezultat se numeşte *oxid de Carbon.*

In sobe, când pe gratar este mult jaratec, aerul care pătrunde prin grătar arde cărbunele de la partea de jos,

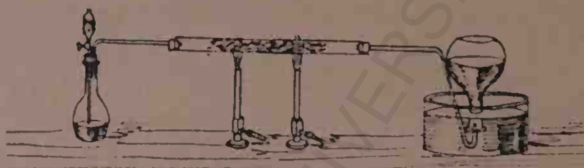


Fig. 63.

dând anhidridă carbonică. Aceasta se ridică în sus prin pătura de jaratec şi se transformă în oxid de carbon. Gazul acesta arde deasupra jaratecului cu flacăra *albăstrie,* bine cunoscută.

De oarece soluţia de anhidridă carbonică în apă are reacţie acidă, înseamnă că în apă s'a format un acid, numit *acid carbonic.* Acesta cu bazele dă săruri, numite *carbonaţi.*

Există carbonat de Potasiu, de Sodiu. Corpul solid, insolubil, care se formează la trecerea de bioxid de Carbon prin apa de var este *Carbonat de Calciu.*

Bioxidul de Carbon rezultă în fermentaţia alcoolică de exemplu când ferbe vinul. El se găseşte în *grota câinelui* de lângă Neapole. Uneori se găseşte în fântâni părăsite, în pivniţe. O lumânare purtată prin astfel de locuri se stânge. Bioxidul de carbon nu întreţine nici viaţa. Un animal introdus într'o atmosferă de Bioxid de Carbon moare. Gazul se desvoltă şi din vulcani, pu-

treziri, etc.. Numeroase procese de ardere, fermentaţii, etc. cari au loc la suprafaţa pământului dau bioxid de carbon în atmosferă în care există totdeauna acest gaz în cantităţi mici.

Oxidul de carbon. Rezultă, cum am văzut, când bioxidul de carbon trece prin jaratec. Il preparăm, punând într'o prubetă ac. formic ori câţiva cristali de *acid oxalic*, peste cari turnăm ceva acid sulfuric concentrat şi încălzim. Gazul rezultat la gura prubetei arde cu flacără albastră.

Oxidul de carbon este gaz fără coloare, fără miros şi fără gust. Este un gaz *otrăvitor.* Un câne care s'ar găsi într'o atmosferă cu 0,1—0,4% oxid de carbon, moare. De aceia, când astupăm sobele, în care este jaratec, gazul trece în cameră. Persoanele care-l respiră, capătă dureri de cap şi otrăvirea, de multe ori, are drept consecinţă moartea. De asemenea se dezvoltă uneori gazul, când se calcă rufele cu maşini de călcat, încălzite cu jaratec.

Teoria flăcărei.

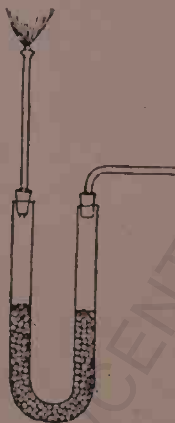
Am văzut că hidrogenul, când arde, dă o flacără care nu-i luminoasă; flacăra oxidului de carbon este albăstrie. In aceste cazuri am produs flacări, prin ardere de gazuri. Putem avea flacări şi când ard vaporii unor corpuri, aşa dacă dăm foc la alcool, vaporii acestui corp arzând constituie flacăra. Dacă ardem benzina, avem flacără tot din arderea vaporilor. Dacă dăm foc la *benzol*, flacăra fumegă şi este *luminoasă*.

Flacările constau deci din corpuri gazoase, cari ard. Ele pot fi luminoase sau mai puţin luminoase. Flacăra benzolului împrăştie fum. O placă rece de porţelan ţinută într'o flacără de benzol, este înegrită, prin cărbunele de fum care se depune. Cu ajutorul unei asemenea plăci de porţelan rece, vom putea constata că, oridecâte ori o

flacără este luminoasă, ea depune cărbune de fum. Puterea de lumină a flăcărilor, de care ne-am ocupat mai sus, atârnă de cantitatea de cărbune solid, care este împrăştiat în flacără sub forma de părticele foarte mici; acestea fiind încălzite, devin luminoase.

In genere un corp solid, cum ar fi un fir de fer, de platină etc., încălzite din ce în ce mai tare, la un moment dat încep a da lumină. Zicem că sunt *incandescente*. Și cărbunele prin încălzire la temperatură mare devine *incandescent*. Cu cât temperatura este mai ridicată, cu atât corpul solid incandescent trimite mai multă lumină.

Flacăra hidrogenului nu luminează. Dar dacă într'însa facem să apară cărbune fin divizat, flacăra, devine luminoasă. Experimental se arată acest lucru, trecând hidrogenul gazos printr'un flacon cu benzină sau printr'un tub în formă de U (Fig. 64) în care am pus vată înmueată în benzol. Când dăm foc acum hidrogenului (după ce ne-am asigurat că gazul n'are aer) flacăra este *luminoasă*. Curentul gazos de hidrogen a dus cu dânsul vaporii de benzol, cari înflacără dau cărbunele necesar pentru ca flacăra să lumineze. Procedeul acesta de a face flacări luminoase este întrebuințat în tecnică: el se numeşte procedeu prin *carburare*.


Fig. 64

Vom examina acum flacăra unui *bec Bunsen* ori *Teclu*. Dăm foc gazului care esă de la o asemenea lampă. Constatăm că prin regularea curentului de aer, putem avea o flacără albăstruie fără lumină (când gazul este amestecat cu mult aer, care arde tot cărbunele), sau, dacă dăm pu-

ţin aer, avem o flacără care luminează. Cu ajutorul curentului de aer putem potrivi flacăra aşa, ca să putem distinge în ea trei zone: (Fig. 65) în *a* avem foarte mult gaz nears; temperatura este aşa de joasă, că un chibrit

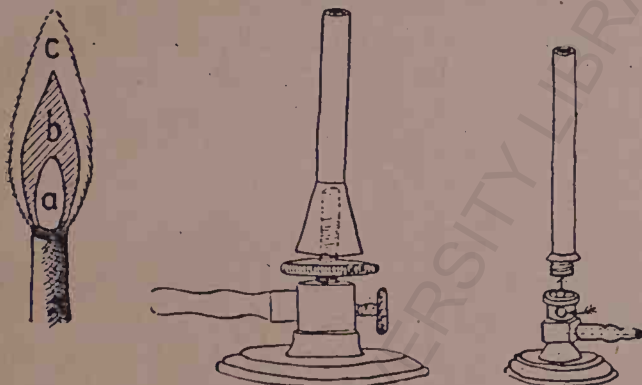


Fig. 65.

introdus în zona *a* nu se aprinde. In zona *b* avem coloarea albastră; temperatura este mai ridicată; şi în ea este mult gaz nears. In zona *c* avem temperatura cea mai ridicată; aici este mult aer şi deci ardere abundentă; totuşi în interiorul zonei aceştia este ceva cărbune şi de aceia flacăra luminează slab.



Fig. 66.

Pentru a arăta aceste diferite zone se poate acoperi cu cărbune un disc de asbest. Il ţinem apoi orizontal în flacără, aşa fel ca el să taie cele trei zone arătate mai sus. Cărbunele de pe asbest va arde complect în zona *c*, mai puţin în *b* şi de loc în *a*. (Fig. 66).

In mijlocul discului afumat, vor apărea astfel un centru întunecat, un inel mai luminos datorit zonei *b* şi un inel alb datorit zonei *c*. In jurul lui va mai rămânea restul de la pata de fum.

Discuri de asbest se găsesc în comerţ depuse peste pânzele de sârmă întrebuinţate în laborator.

Flacăra unei lumânări prezintă aceleaşi zone. Căldura transformă materia combustibilă din lumânare în vapori; ei formează zona neutră a flacărei, unde nu are loc arderea, căci nu este oxigen. Pentru a arăta că există corpuri gazoase în flacăra unei lumânări,

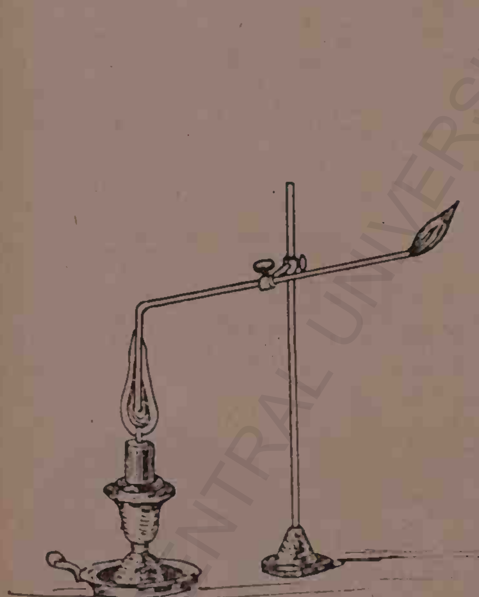


Fig. 67.

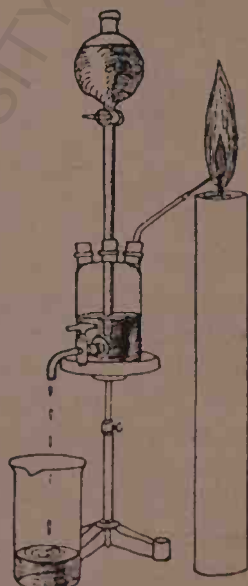


Fig. 67. bis.

introducem în flacără capătul unui mic tub de sticlă îndoit (Fig. 67). La capătul tubului putem aprinde amestecul gazos care esă din flacon şi trece prin tub. Dacă ţinem în flacără o bucăţică de porţelan, constatăm că se depune cărbune.

Fig. 67 bis arată cum se pot extrage substanţele gazoase din flacăra unei lumânări; ele se prind în flacon.

In definitiv, pentru ca o flacără să fie luminoasă, trebuie să se găsească într'însa un corp solid incandescent.

Experienţe cu pânzele metalice. In flacăra unei lămpi *Bunsen* ori *Teclu*, ţinem o pânză metalică (Fig. 68). Flacăra se întinde până la pânza metalică, aceasta fiind bună conducătoare de căldură, răceşte gazul care trece prin ea. Deasupra pânzei este gaz care poate arde, dar fiind răcit, nu arde. Indată ce apropiem o altă flacără,

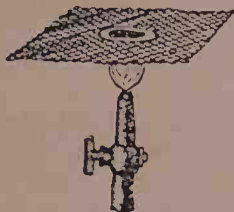
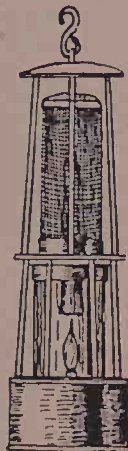
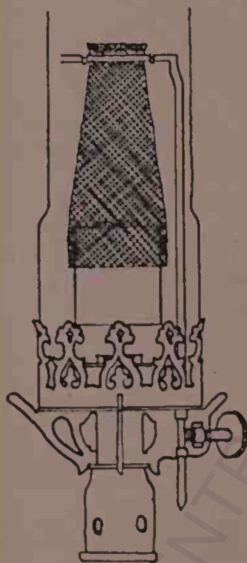

Fig. 68


Fig. 69


Fig. 70

gazul se aprinde şi arde deasupra pânzei. Experienţa o mai putem conduce şi astfel. Ţinem pânza cam la vr'un centimetru de deschiderea lămpii şi dăm foc gazului, care se găseşte deasupra pânzei. El arde acum (Fig. 69) dar flacăra nu se comunică la corpul gazos aflător sub pânză, la gura becului. Un gaz ca să se aprindă şi să ardă, trebuie încălzit la o anumită temperatură. Dacă gazul este mai rece decât această temperatură, el nu se aprinde. Pânzele metalice, prin faptul că sunt bune conducătoare de căldură, împart spaţiul în două regiuni : o regiune unde este flacără şi o alta răcită, unde corpurile gazoase nu pot arde. Pe această proprietate se bazează construcţia *lămpii de siguranţă a lui Davy*, fig. 70 între-

buințată în *minele de cărbuni* (1816). In aceste lămpi flacăra este izolată prin pânze metalice de aerul înconjurător. Flacăra dinăuntru nu poate trece prin pânzele metalice. Chiar dacă în atmosferă ar fi gaz, care ar putea arde, el nu se poate aprinde. Experimental se arată eficacitatea lor în modul următor. Instalăm lampa și o aprindem. Intr'un cilindru mare, vărsăm câteva picături de eter. Acestea prin evaporare se răspândesc în tot cilindrul. Introducând *lampa lui Davy*, aprinsă, constatăm că vaporii de eter nu iau foc. Dacă îndepărtăm lampa și aruncăm în vas un chibrit aprins cu flacără, vaporii de eter se aprind.


Fig. 71.

Pentru a avea o lumină puternică în orașe sau în case, se întrebuințează *gazul aerian de luminat*. In flacăra lui se pune *pânza Auer*, fig 71 formată din oxizi de *Ceriu* și *Toriu* Aceste corpuri solide fiind astfel puternic încălzite, trimet *multă lumină*. Pânza Auer poate fi întrebuințată și la lămpile cu alcool ori benzină. Lumina ei este foarte vie

In industrie se mai obține uneori lumina și dela flacăra de oxid de carbon și hidrogen (gaz de apă), fie prin carburare, fie cu ajutorul pânzei *Auer*.

SILICIUL.

Este un corp simplu, răspândit foarte mult în natură în formă de combinații; 25% din scoarța pământului este formată din siliciu.

Combinația lui cu oxigenul se numește *Bioxid de siliciu*. După cum bioxidului de carbon îi corespunde acidul carbonic, tot așa avem *acid silicic*, corespunzător bioxidului de siliciu. Sărurile lui se numesc *silicați*.

In scoarţa globului se găsesc foarte mulţi silicaţi. *Siliciul* împreună cu oxigenul sunt elementele cele mai răspândite pe pământ.

Bioxid de siliciu. Quarţ. In natură îl găsim în cristali având forma de prizme exagonale, terminate la capete cu piramidă (Fig. 72). Cristalii pot să fie lungi, une ori chiar foarte groşi. In Madagascar au fost găsiţi cristali de 2 m. grosime. Duritatea 7, densitatea 2, 6. Când este transparent, se numeşte *cristal de stâncă*, când este colorat în *violet* se numeşte *ametist*.

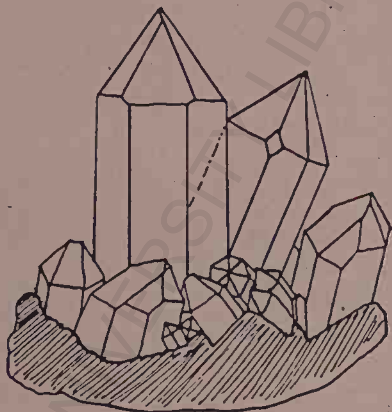


Fig. 72.

Cristalul de stâncă are întrebuinţări în Optică. Cristali mai mici transparenţi şi incolori se numesc *Diamant de Maramureş*. Uneori transparenţa se pierde, parţial sau total.

Ametistul, quarţ de coloare violetă, serveşte ca piatră preţioasă

Quarţul opac şi compact apare sub multe forme. Intre dânsele avem *cremenea* (*silex* pe latineşte, de aci vine numele de Siliciu).

Se întâlneşte bioxid de siliciu *cu apă*, necristalizat (amorf), transparent sau opac, incolor sau colorat, de duritate 5, 5—6, 5, densitatea 1,9—2,2. El se numeşte *opal*. Este întrebuinţat ca piatră scumpă, când are jocuri de culori.

Un amestec de quarţ şi opal, care prezintă colori concentrice, constitue *agatul*, întrebuinţat la balanţe şi la facere de piuliţe pentru laboratoare.

LECTURA

Compoziţia materiei. S'a văzut în fisică că prin încălzire corpurile se dilată, şi prin răcire se contractă. Mai ştim că prin încălzire un corp solid (gheaţa), trece în licid (apa licidă), care încălzită mai departe trece în vapori. De asemenea se ştie că vaporii şi corpurile în stare gazoasă apasă pe păreţii vaselor, în cari sunt ţinute. Prin apăsare facem ca volumul unui gaz să fie mai mic; *Boyle-Mariotte*, au arătat că în acest caz presiunea gazului creşte.

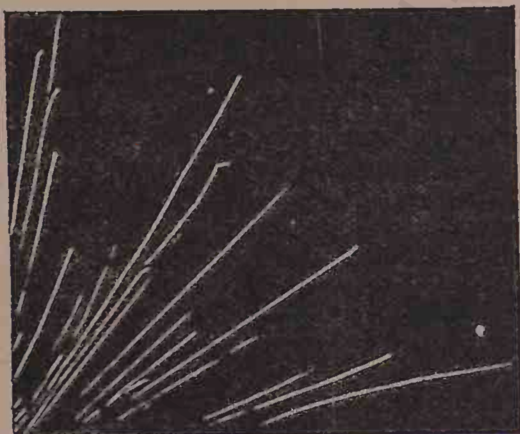
Pentru a explica proprietăţile corpurilor în stare gazoasă, *Boyle* şi-a închipuit că în gazuri avem părticele foarte mici, cari se mişcă necontenit şi cari lovind păreţii vasului determină *presiunea* gazului. Când reducem volumul gazului la jumătate, avem în fiecare cmc. de două ori mai multe părticele, loviturile pe păreţi sunt în număr de două ori mai mare, deci presiunea gazului este şi ea de două ori mai mare. Gazurile ar fi alcătuite după *Boyle* din părticele foarte mici, pe cari noi astăzi le numim *molecule*. Moleculele sunt în necontenită mişcare. Intre molecule avem spaţiuri *neocupate de materie*. Când volumul creşte, moleculele se îndepărtează şi spaţiurile *libere* cresc. Prin comprimarea unui gaz, moleculele se apropie, spaţiurile dintre dânsele descresc. Tot aşa când un gaz se dilată, moleculele se îndepărtează.



In vaporii de apă avem molecule de apă. Când răcim vaporii, moleculele se apropie. Când răcirea este mare, vaporii *se condensează* şi se obţine apa licidă. In acest caz moleculele sunt aşa de apropiate, încât se atrag unele pe altele. Puterea de atracţie dintre molecule se numeşte *coesiune*. Dacă răcim apa licidă, puterea de atracţie devine aşa de mare, că moleculele nu se mai pot mişca, ca atunci când erau în stare licidă: licidul putea fi turnat într'un vas, moleculele se puteau mişca luând forma vasului, în care le-am pus. La temperatură mai joasă această mişcare nu se mai poate face; o bucată de *ghiaţă* are o formă, care nu se mai schimbă; corpul este în stare *solidă*. Inchipuindu-ne că diferitele corpuri sunt făcute din *molecule* şi admiţând că între acestea există *coesiune*, mai mare sau mai mică, putem explica cele trei stări ai corpurilor: solidă, licidă, gazoasă.

Dar noi mai ştim că acidul clorhidric este făcut din hidrogen şi clor. In molecula de acid clorhidric trebue să avem deci părţi mici, unele de hidrogen, altele de clor: tot aşa în molecula de apă trebue să avem părţi mici de hidrogen şi de oxigen. In genere în molecula unui *corp compus* trebue să avem părţi mici ale *elementelor* (corpurilor simple), cari alcătuesc corpul compus. Un învăţat englez *Dalton* a dat numele de *atomi* la aceste părticele mici de corp simplu, cari intră în alcătuirea moleculelor.

Ştiinţa modernă a reuşit să dovedească existenţa *atomilor*. S'a ajuns până acolo, încât s'a putut fotografia drumul descris de unii *atomi* (încărcaţi cu electricitate) când trec prin camere anume pregătite, în



care sunt vapori de apă. Fotografiile alăturate arată drumul lor, căci pe unde trec, vaporii se condensează şi drumul devine vizibil. Tot aşa când un atom încărcat cu electricitate (numit particulă α) loveşte un ecran pe care s'a pus *blendă Sidot*, dă naştere la un punct luminos la locul unde a avut loc ciocnirea. Cartonul cu blenda de pe dânsul se numeşte *Spintariscop*.

Pentru chimişti s'a pus atunci problema: câţi *atomi* de corpuri simple intră în compoziţia unei molecule. S'a ajuns astăzi să se cunoască exact acest număr de atomi.

Pentru a cuprinde uşor numărul mare de combinaţii şi a le putea arăta, chimiştii au convenit să noteze corpurile simple cu câte una sau două litere luate din numele lor. Dăm mai jos notaţiile elementelor aşa cum

le întrebuinţează chimiştii. Arătăm aceste notaţii la elementele cari se întâlnesc mai des.

Hidrogen	H	Sodiu (Natriu)	Na
Clor	Cl	Potasiu (Kaliu)	K
Sulf	S	Calciu	Ca
Azot (nitrogen)	N sau Az	Zinc	Zn
Fosfor (Phosphor)	P	Magneziu	Mg
Carbonul	C	Plumb	Pb
Siliciul	Si	Cupru	Cu
Florul	F	Mercur (Hydrargyr)	Hg
Bromul	Br	Staniu (Cositor)	Sn
Iodul	I	Aluminiu	Al
Oxigen	O	Ferul	Fe
Arsenic	As	Argintul	Ag
Stibiu (Antimoniu)	Sb	Aurul	Au
Bismut	Bi	Platina	Pt
Bor	B	Manganez (Mangan)	Mn
		Crom	Cr

Ca să se arate molecula unui corp compus scriem notaţiile atomilor cari intră în compoziţia moleculei.

Aşa HCl înseamnă acid clorhidric
CO Oxid de cărbune.

Dacă în moleculă găsim doi atomi ai unui element, arătăm aceasta prin cifre mici puse jos la dreapta semnului elementului. Aşa avem H_2O molecula de apă, formată din doi atomi de Hidrogen şi unul de oxigen

SH_2 molecula de hidrogen sulfurat
NH_3 molecula de amoniac

In limbaj prescurtat se zice că H_2O este *formula* apei; HCl este formula acidului clorhidric

SH_2 este *formula* hidrogenului sulfurat etc.

Dăm acum formulele corpurilor compuse cu cari ne-am ocupat.

HCl acid clorhidric
H_2O apa
H_2S hidrogen sulfurat
NH_3 amoniac

Din combinaţiile cu oxigenul avem

HgO oxidul roş de mercur
MgO „ de magneziu
CaO „ „ calciu (varul)
CO_2 bioxid de carbon
CO Oxid de carbon
SO_2 bioxid de sulf

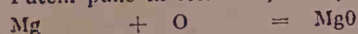
P_2O_5 Pentaoxid de fosfor rezultat din arderea Fosforului în oxigen sau aer.

Combinaţii cari n'au nici *H* şi nici Oxigen

NaCl clorură de sodiu

SFe sulfură de fer.

Putem pune în formule şi reacţiile chimice



Mg +	O =	MgO
Magneziu	Oxigen	Oxid de Magneziu.

In cuvinte se exprimă reacţia în felul următor: din Magneziu (Mg) şi Oxigen se formează (rezultă) Oxid de Magneziu Semnul + poate fi cetit *plus*, dar în vorbire se mai exprimă prin cuvântul *cu* (*Mg* cu *O*), sau prin *şi* (Mg şi *O*). Semnul egalităţii se traduce prin „*se formează*", „*rezultă*", „*obţinem*" etc.

Regularităţi la combinarea atomilor între dânşii.

Din cele de mai sus rezultă că moleculele rezultă din combinarea atomilor copurilor simple. Aşa acidul clorhidric rezultă din combinare de atomi de Hidrogen cu atomi de clor; pentru a se forma molecule de apă se unesc atomi de Hidrogen cu atomi de Oxigen.

Să ne ocupăm mai de aproape de unul din exemplele de mai sus, combinarea *H* cu *Cl*. Ne aşteptăm ca din atomii acestor două corpuri să putem avea după împrejurări molecule HCl, H_2Cl, H_3Cl. HCl_3 HCl_2, H_2Cl_2, H_2Cl_3 etc.

S'a constatat că din *H* şi *Cl* rezultă numai un corp, acidul clorhidric *H Cl*. Combinaţiile între atomi nu se fac *la întâmplare*, ci există o oarecare regularitate în ce priveşte numărul de atomi, cari se combină. Această regularitate se vede din tabloul următor, unde dăm câteva din combinaţiile cari se întâlnesc mai des:

HCl (acid clorhidric)	H_2O (apa)	NH_3 (amoniac)
HBr („ bromhidric)	H_2S (Hidrogen Sulfurat)	PH_3 (Hidrogen fosforat)
HI („ iodhidric)		AsH_3 (Hidrogen arseniat)
HF („ fluorhidric)		
CH_4 (Metan).		

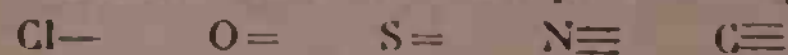
SiH_4 (Hidrogen siliciat, monosilan).-

Pe când un atom de Cl (Br, I ori F) se uneşte numai cu un atom de Hidrogen, vedem că din acest punct de vedere *O* ori *S* au o *valoare dublă*, căci un atom de *O* ori *S* se uneşte cu 2 atomi de Hidrogen. In loc de cuvântul *valoare* în chimie s'a introdus cuvântul *valenţă*. Un corp este *monovalent* când un atom al lui se uneşte cu un atom de Hidrogen. Pentru a grupa elementele din acest punct de vedere se

ia ca unitate Hidrogenul. Se zice că un element are valenţa 1, când un atom al lui se combină cu un atom de Hidrogen:

Cl, Br, I., F	au valenţa	1,	sau	sunt	*monovalente*
O' S	,,	,, 2,	,,	,,	*bivalente*
N,P,As,Sb	,,	,, 3,	,,	,,	*trivalente*
C, Si	,,	,, 4,	,,	,,	*tetravalente.*

Valenţa se păstrează în genere şi la combinarea elementelor între dânsele. In scris se arată prin *linii* aşezate lângă element. Aşa avem



Cl— O= S= N≡ C≡

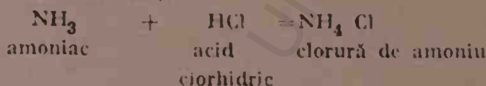
Combinaţia dintre *O* şi *Cl* va fi $O\begin{smallmatrix}-Cl\\-Cl\end{smallmatrix}$ sau OCl_2

Combinaţia dintre *C* şi *S* va fi $C\begin{smallmatrix}=S\\=S\end{smallmatrix}$ sau CS_2

Combinaţia dintre *C* şi *O* va fi $C\begin{smallmatrix}=O\\=O\end{smallmatrix}$ sau CO_2

Notări la reacţii chimice. Deosebim trei feluri de reacţii chimice: de *adiţiune*, de *substituţiune* şi de *dublă discompunere.*

1. *Reacţii de adiţiune*



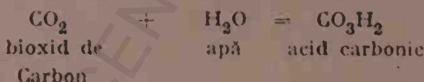
NH_3	+	HCl	=	NH_4Cl
amoniac		acid clorhidric		clorură de amoniu



SO_2	+	H_2O	=	SO_3H_2
bioxid de Sulf		apă		acid sulfuros

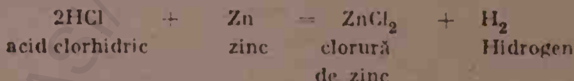


SO_3	+	H_2O	=	SO_4H_2
Trioxid de Sulf		apă		acid sulfuric

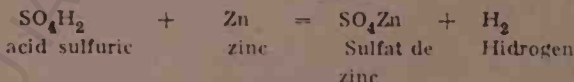


CO_2	+	H_2O	=	CO_3H_2
bioxid de Carbon		apă		acid carbonic

2. *Reacţii de substituţie.*



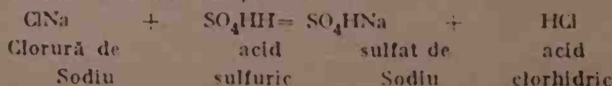
$2HCl$	+	Zn	=	$ZnCl_2$	+	H_2
acid clorhidric		zinc		clorură de zinc		Hidrogen



SO_4H_2	+	Zn	=	SO_4Zn	+	H_2
acid sulfuric		zinc		Sulfat de zinc		Hidrogen

Aceste reacţii au servit la prepararea Hidrogenului.

3. *Reacţii de dublă discompunere.*



$ClNa$	+	SO_4HH	=	SO_4HNa	+	HCl
Clorură de Sodiu		acid sulfuric		sulfat de Sodiu		acid clorhidric

NO_3K	+	SO_4H_2	=	SO_4HK	+	HNO_3
azotat de potasiu		acid sufluric		sulfat de potasiu		acid azotic.

Aceste reacţii au servit la prepararea acizilor clorhidric şi azotic.

Redăm acum în formule câteva din reacţiile chimice, cu cari ne-am ocupat până acum.

$Hg + O$	=	HgO
		Oxid roş de Mercur

Prepararea Oxigenului

HgO	=	Hg	+	O
Oxidul roş de mercur		Mercur		Oxigen
ClO_3K	=	ClK	+	$3O$
Clorat de potasiu		clorură de potasiu		Oxigen.

Formare de baze

$_2Na$	+	O	=	Na_2O
Sodiu		Oxigen		Oxid de Sodiu
Na_20	+	H_20	=	$2\ NaOH$
Oxid de Sodiu		apă		hidroxid de sodiu

Neutralizări.

ClH	+	KOH	=	ClK	+	H_20
acid clorhidric		hidroxid de potasiu		clorură de potasiu		

$$SO_4H_2 + NaOH = SO_4HNa + H_2O$$

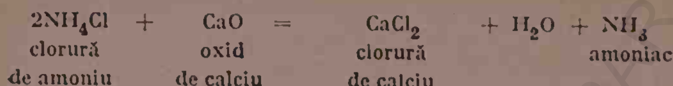
Discompunerea apei prin metale.

H_20	+	K	=	$K0H$	+	H
apă		potasiu		hidroxid de potasiu		Hidrogen.
H_20	+	Na	=	$Na0H$	+	H
apă		Sodiu		hioroxid de Sodiu		Hidrogen.
H_20	+	Mg	=	MgO	+	H_2
apă		Magneziu		Oxid de magneziu		Hidrogen

Prepararea clorului şi a *Hidrogenului Sulfurat* (H_2S)

$Mn0_2$	+	$4HCl$	=	$MnCl_2$	+	$_2H_20$	+	Cl_2
bioxid de Mangan		acid clor-hidric		Clorură de Mangan		apă		clor
FeS	+	$2HCl$	=	$FeCl_2$	+	SH_2		
				Clorură de fer				

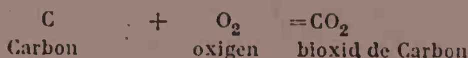
Preparare de amoniac



$$2NH_4Cl + CaO = CaCl_2 + H_2O + NH_3$$

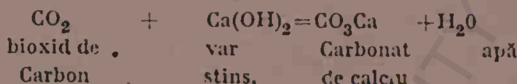
clorură de amoniu; oxid de calciu; clorură de calciu; amoniac

Reacții la bioxidul de carbon.



$$C + O_2 = CO_2$$

Carbon; oxigen; bioxid de Carbon



$$CO_2 + Ca(OH)_2 = CO_3Ca + H_2O$$

bioxid de Carbon; var stins, Carbonat de calciu; apă

Carbonatul de Calciu insolubil tulbură *apa de var* în care avem $Ca(OH)_2$ hidroxid de calciu.

METALOIZI. METALE.

Am spus mai înainte că se pot împărți corpurile simple în două grupe mari:

Metaloizi: H, F, Cl, Br, I, O, S, N, P, C, Si.

Metale: Na, K, Ca, Ba, Sr, Zn, Mg, Mn, Pb, Cu, Hg, Ag, Au, Pt, Sn, Al.

Principalele deosebiri între cele două grupe ar putea fi rezumate astfel:

Metaloizii sunt cei mai mulți corpuri gazoase; *Br* este lichid, I, S, P, C și Si sunt în stare solidă la temperatură ordinară.

Metalele sunt solide; numai Hg este licid. Toate metalele au o strălucire particulară numită *luciu metalic*.

Metaloizii în genere nu sunt corpuri bune conducătoare de căldură și electricitate; metalele din contra, conduc și căldura și electricitatea.

Oxizii metaloizilor disolviți în apă, comunică acesteia proprietăți acide, în urma formării unor acizi; oxizii metalelor când se disolvă în apă îi comunică proprietăți bazice, în urma formărei hidroxizilor. Dacă

trecem curentul electric prin soluţii de săruri în apă, metaloizii, ori grupe de metaloizi, merg la polul pozitiv; metalele (şi hidrogenul) merg la polul negativ.

Exemple de discompunere în electroliză.

$ClNa$	=	Cl	+	Na
Clorura de sodiu în soluţie sau topită.		clor la polul pozitiv sau anodă.		sodiu la polul negativ sau catodă.
$PbCl^2$	=	2 Cl	+	Pb
în soluţie sau topită		la polul pozitiv (anodă)		la polul negativ (catodă)
SO_4Cu	=	SO_4	+	Cu
soluţie		la anodă		la catodă.

Am descris un număr de metaloizi. Ne vom ocupa acum de câteva metale şi compuşii lor.

METALELE.

Caracterizare generală. Pe lângă proprietăţile amintite mai sus, luciu metalic, conductibilitate pentru căldură şi electricitate, etc... vom mai aminti câteva.

Metalele se deosebesc între dânsele prin densitate, punct de topire, coloare; cea mai mare parte pot cristaliza, mai cu samă în forme ori cubice, ori cari sunt în legătură cu forma cubică.

Maleabilitatea. Prin batere cu ciocanul sau prin trecere forţată prin *laminor*, metalele pot fi prefăcute în foi foarte subţiri. *Laminorul* (Fig. 74) este format din doi cilindri, apropiaţi, după voea noastră, unul de altul şi cari se pot învârti în direcţii contrare. Metalul, subţiat la un capăt, este silit să treacă printre cei doi

cilindri şi este astfel transformat în tablă şine şi după distanţa din ce în ce mai mică pe care o dăm cilindrilor,

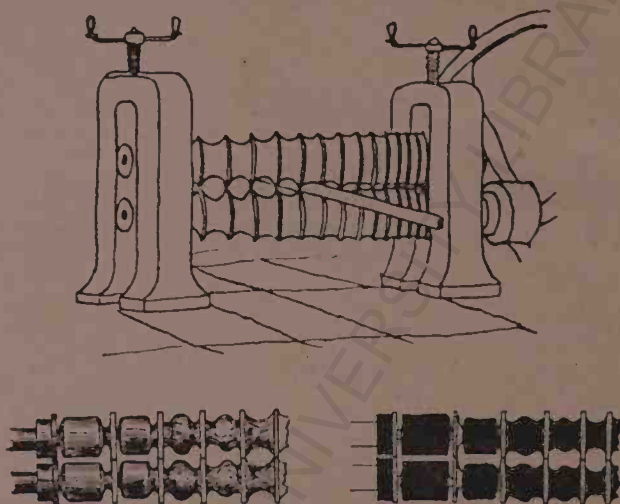


Fig. 74

în foi foarte subţiri. Aurul este cel mai maleabil, apoi vin Ag, Cu, Sn, Pt, Pb, Zn, Fe, Ni.....

Ductilitatea. Silind firele metalice să treacă prin gă-

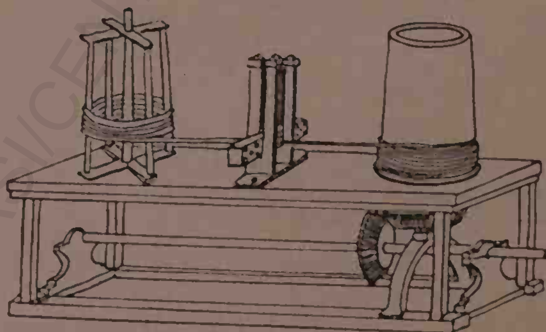


Fig. 75

uri din ce în ce mai mici făcute într'o placă de oţel, filieră (Fig. 75) le putem transforma în sârme ori fire

metalice. Cel mai ductil metal este *Au*. Apoi vin Ag, Pt, Fe, Ni, Cu, Zn, Sn, Pb.

Când un corp poate fi îndoit, fără să se rupă, se zice că este *flexibil*. Când corpul își recapătă forma de la început, după ce încetează să mai lucreze puterea care l'a deformat, se zice că este *elastic*. Când prin loviri un corp se sfarmă, zicem că este *sfărămicios* ori *casant*. Unele metale sunt *flexibile*: Cu, Ag, Pb etc...

Putem topi două sau mai multe metale la un loc. Prin răcirea lichidului se separă corpuri solide, în compoziția cărora intră două sau mai multe din acele metale. Aceste corpuri solide se numesc *aliaje*. De multe ori metalele curate n'au proprietăți potrivite pentru întrebuințarea practică. Adăugarea altui metal la topire, permite să se separe *aliajul*, care are proprietățile dorite. Din *Cu* și *Zn* avem *alama*; din *Cu* și *Sn* avem diferite *bronzuri*. Pentru aliajele metalelor cu mercurul s'a adoptat un alt termen: ele se numesc *amalgame*.

Metalele au densități foarte diferite. Redăm în tablou densitățile câtorva metale.

K	0,877	Zn	7,15	Cu	8,95	Au	19,33
Na	0,97	Sn	7,30	Ag	10,51	Pt	21,48
Mg	1,75	Fe	7,86	Pb	11,37		
Al	2,67	Ni	8,30	Hg	13,59		

Metalele cu densitate mai mică decât 3 se numesc metale ușoare cele cu densitate mai mare decât 3 se numesc metale grele.

In capitolele următoare vom descrie unele metale și câteva din combinațiile lor, anume cele mai cunoscute. Observăm că putem clasifica și metalele după *valența* lor, pe care o putem stabili fie din combinațiile lor cu *H*, *Cl* ori *O*, fie după numărul de atomi de *H* pe care-i înlocuește un atom de metal, pentru a forma săruri.

Astfel avem metale:

Monovalente	K, Na,
Bivalente	Ca, Zn, Mg, Pb, Cu, Hg,
Trivalente	Al, Au
Tetravalente	Pt

Combinaţiile vor avea formulele:

		Cloruri	Oxizi	Săruri
Metale	monovalente	KCl,	K_2O	SO_4K_2
,,	bivalente	$CaCl_2$,	ZnO,	SO_4Zn
,,	trivalente	$AlCl_3$,	Al_2O_3	
,,	tetravalente	$PtCl_4$		

Sodiul sau Natriul. Na.

In natură se găseşte în mare cantitate sub formă de clorură de sodiu (NaCl), pe care am descris-o în detaliu când ne-am ocupat de clor. Deasemeni există Salpetru de Chili (NO_3 Na).

In laborator avem oxidul de sodiu (Na_2O), hidroxidul de sodiu, NaOH. Acest din urmă se găseşte mai ales sub forma de bastoane.

Iată câteva combinaţii ale sodiului:

SO_4HNa	sulfat acid de sodiu
SO_4Na_2	sulfat neutru de sodiu
CO_3HNa	bicarbonat de sodiu
CO_3Na_2	carbonat de sodiu.

Carbonatul de sodiu. Se prepară în mari cantităţi în industrie din cauza numeroaselor lui întrebuinţări, la fabricarea sticlei, săpunurilor, materiilor colorante...

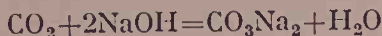
Se găseşte carbonat de sodiu în cenuşa plantelor marine. Din leşia obţinută cu această cenuşă se depune

prin evaporare carbonatul de sodiu. In industrie se prepară prin numeroase procedee. Amintim numai un mod de preparare, anume prin electroliza soluţiilor de clorură de sodiu. La trecerea curentului electric, sodiul este transportat la polul negativ (catodă); aici sodiul discompune apa dînd NaOH şi Hidrogen



$$H_2O + Na = NaOH + H.$$

Prin soluţia de NaOH se trece curent de bioxid de carbon.



$$CO_2 + 2NaOH = CO_3Na_2 + H_2O$$

Azotatul de sodiu NO_3Na. Se găseşte în mari cantităţi în *Chili* şi i se spune *Salpetru de Chili*. De acolo este adus în Europa.

Sodiul metalic se obţine prin electroliza hidroxidului de Sodiu topit ori a clorurei de sodiu topită. Este moale. Tăiat de curând este strălucitor ca argintul. In aer îşi pierde repede strălucirea, din cauză că se oxidează uşor, mai ales în aerul umed. Se păstrează în flacoane sub petrol.

Compuşii sodiului colorează flacăra în galben.

POTASIUL (Kalium). K.

Metalul se aseamănă cu sodiul. Se obţine prin electroliza hidroxidului de potasiu KOH topit sau a ClK topită. In electroliză metalul se depune pe electrodul negativ.

Are importante combinaţii; sub formă de săruri se găseşte în pământ; acestea ajută la creşterea plantelor. Cenuşa plantelor terestre, are carbonat de potasiu CO_3K_2, care trece în leşie, de unde prin cristalizare poate fi separat. Combinaţii importante de potasiu, avem în

KOH hidroxid de potasiu
ClK Clorură de potasiu
NO_3K azotat de potasiu
ClO_3K clorat de potasiu.

Cloratul de potasiu este întrebuinţat la prepararea oxigenului. Este cristalizat în lamele. E recomandat pentru gargară. Este întrebuinţat la fabricarea unor chibrituri, la prepararea focurilor de artificii, şi a unor explosibile. Amestecând într'o piuliţă puţin clorat de potasiu cu foarte puţină pulbere de sulf, se aud slabe detonaţii. ând se pune *mult* sulf, experienţa este periculoasă.

Sărurile de potasiu colorează flacăra în violet.

CALCIUL Ca.

Este foarte răspândit în scoarţa globului sub formă de combinaţii. Alte combinaţii se prepară în laboratoare şi industrii.

In pământ găsim carbonat de calciu CO_3Ca, sulfat de calciu $SO_4Ca.2H_2O$.

Carbonatul de calciu. Il întâlnim cristalizat, purtând diferite numiri, după forma cristalului. Aşa când este cristalizat sub formă de *romboedru* (solid cu şase feţe rombice), fig. 76 se numeşte *Spat de Islanda* şi are numeroase întrebuinţări în fizică. Sub formă de cristali ortorombici se numeşte *Aragonită*.



Fig. 76

In *cristali* moleculele sunt aşezate după anumite norme, aşa că solidul prezintă şi formă exterioară regulată şi aşezare ordonată în interior. Când sfărâmăm un asemenea cristal, în interior apar mici feţe cristaline; un asemenea cristal ni-l putem închipui format din cristali foarte mici. Aşa este cazul cu cristalii de *sare*, cu cei de *sulf*, de *carbon*, de *carbonat de calciu*. Se zice că în *interiorul* cristalilor avem *structură cristalină*.

Sunt cazuri când avem aşezări regulate de molecule, structură cristalină interioară, fără ca să avem şi forma exterioară regulată. Aşa este cazul bucăţelelor de zahăr.

Fețele micilor cristali din interior reflectează lumina; în exterior forma bucățelelor este neregulată.

Când carbonatul de calciu are *structură cristalină* dar fără formă exterioară regulată, se numește *marmoră*. Are diferite colori, se poate lucia, și servește la facerea a numeroase obiecte, statui.

Există un carbonat de calciu necristalizat, galben-cenușiu, foarte răspândit, care servește la zidiri; lanțuri întregi de munți sunt formați din acest carbonat de calciu. I se dă numele de *Calcar, piatră de zidărie, piatră de var*. Uneori moleculele sunt așezate așa că formează *granule* mari cât boabele de mazăre, unite la un loc (*calcar pisolitic*) sau granule mai mici (calcar oolitic).

In stalactite și stalagmite, în cojile ouălor, avem carbonat de calciu. Găsim calcar în scoicile unor numeroase animale mici. Când acestea mor, scoicile rămân unite dând bucăți foarte mari. Așa s'a format *creta* (crida).

Punând acizi peste carbonat de calciu, el este atacat și bioxidul de carbon se desvoltă agitând lichidul care *pare* că fierbe. Fenomenul a primit numele de *efervescență*.

Oxidul de calciu, CaO. Incălzind puternic carbonatul de calciu el se discompune dând bioxid de carbon (CO_2) și Oxid de calciu (CaO).



$$CO_3Ca = CO_2 + CaO.$$

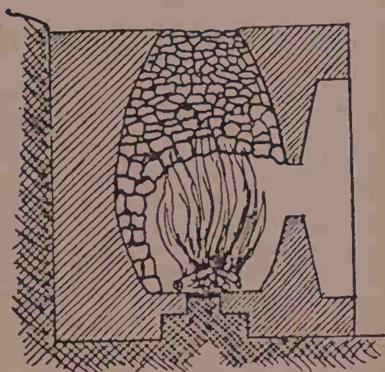


Fig. 77.

Se prepară în industrie cantități mari de *Oxid de calciu*, numit *var*.

Varul se prepară din piatră de var umedă. Prepararea se face în cuptoare de 3 — 4 m înălțime anume zidite, în cari se pun pietrele peste lemne.

Se face foc şi pietrele arse sunt transformate în var. Uneori cuptorul e primitiv, nici nu-i zidit; este săpat într'un mal sau pe-o coastă de deal. Când carbonatul s'a transformat în var se stinge focul din cuptor, şi se scoate varul. Metoda aceasta de preparare a varului se numeşte *intermitentă*. Pentru a face economie de combustibil, se zidesc cuptoare, cari lucrează în mod *continuu*. Forma lor este ovoidă (Fig. 78). Combustibilul nu vine în contact cu piatra, el arde într'o sobă laterală. Pe deasupra se toarnă în cuptor necontenit piatră de var. Calcarul întrebuinţat la prepararea varului are totdeauna materii străine. După felul şi cantitatea lor deosebim trei feluri de var:

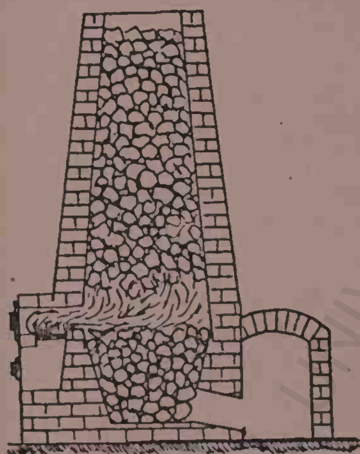
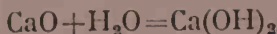


Fig. 78.

1. Var gras. Este cel mai curat, de coloare albă. Tratat cu apă desvoltă foarte multă căldură în urma reacţiunii.



$$CaO + H_2O = Ca(OH)_2$$

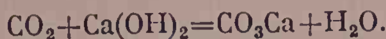
Operaţia se numeşte *stingerea varului*. Hidroxidul $Ca(OH)_2$ scuturat cu apă se dizolvă în cantitate mică în ea. Soluţia limpede se numeşte *apă de var*. Hidroxidul $Ca(OH)_2$ alb, nedizolvat, amestecat cu apă formează *lapte de var*.

2. *Var slab*. Are corpuri străine; este cenuşiu şi în stingere desvoltă mult mai puţină căldură.

3. *Varul hidraulic* se obţine dintr'un calcar care are 10—30% argilă. Acesta se întăreşte sub apă.

4. *Cimentul.* Se obţine din încălzirea pietrelor, cari au 30—60% argilă. Tratat cu apă, cimentul se întăreşte fie în aer, fie sub apă.

Tencueli. La construcţii se pun între cărămizi ori pietre amestecuri de var gras şi de nisip numite *tencueli.* Tencuiala moale, absoarbe bioxid de carbon, formându-se carbonat de Calciu, din CO_2 şi hidroxidul $Ca(OH)_2$, conform reacţiei.



$$CO_2+Ca(OH)_2=CO_3Ca+H_2O.$$

Apa pusă în libertate se evaporează cu încetul. După o spoire proaspătă (văruire) se constată că păreţii *asudă,* din cauza apei rezultate. Odată cu formarea de carbonat de calciu şi eliminarea apei tencuiala se întăreşte, iar între nisip şi materialul de zidărie are loc un fenomen de puternică *adeziune.* Tencuelile făcute cu var slab nu leagă bine cărămizile ori pietrele. Din *ciment,* apă, nisip şi pietriş, se face *betonul.* Când se pun şi vergi de fer avem beton armat.

Sulfat de calciu. Se numeşte *gips.* Este cristalizat, formând uneori coloane lungi de 30 cm. De multe ori doi cristali se *asociază* formând un corp în formă de *fier de lance* (Fig. 79).



Fig. 79

Gipsul este un sulfat de calciu, care are şi apă $SO_4Ca.2H_2O$.

Numai sulfatul care are această apă poate cristaliza în forma cristalilor ce le întâlnim la *gips*. De aceea apa aceasta se numeşte *apă de cristalizare*. Fără apă sulfatul de calciu, cristalizează ori în alte forme, sau nu cristalizează.

Când gipsul este încălzit la 110°, el pierde o bună parte din apă şi se transformă într'o pulbere numită *ipsos*.

Dacă amestecăm pulbere de ipsos cu apă, sulfatul de calciu reia apa pierdută şi *laptele* format din pulbere cu apă se *întăreşte*, iar volumul lor *creşte*. Din cauza acestei proprietăţi ipsosul este de multe ori întrebuinţat la facerea de tencueli, la facerea de tipare, de figuri, la fixarea unor bucăţi de lemne în păreţi, etc.

Experienţă. Cu o cârpă se freacă bine cu untdelemn faţa unei medalii. Cu o bucăţică de hârtie se înconjoară marginea monedei, ţinută cu faţa frecată în sus. Se toarnă peste această faţă *laptele de ipsos* (1 parte ipsos, 3 părţi apă). După câteva minute, ipsosul s'a întărit şi când îl deslipim, avem o *copie negativă* a medaliei.

Din ipsos cu clei, piatră acră şi apă se obţine *ştuc* sau *marmoră artificială*.

STICLA.

Silicaţii de sodiu şi potasiu sunt solubili în apă; soluţia lor în apă se numeşte *sticlă solubilă*. Dacă la soluţie de aceasta adăogăm soluţie de clorură de calciu se obţine silicat de calciu insolubil. In practică de multe ori se toarnă în forme un amestec de sticlă solubilă, năsip şi se adaogă apoi soluţie de clorură de calciu; *masa* întreagă se întăreşte, fiind mai rezistentă decât pietrele obicinuite: se obţin aşa *pietre artificiale*.

Omul a întrebuinţat şi în alt mod silicaţii de calciu şi sodiu sau silicaţii de calciu şi potasiu.

Topind *nisip* (bioxid de siliciu), cu carbonat de sodiu, carbonat de calciu (marmoră, cretă) se obţine prin răcire o substanţă transparentă, dură, lucitoare, sfărâmicioasă, care nu este atacată nici de acizi, nici de apă; această substanţă este *sticla* comună. Incălzită, se înmoaie şi poate fi *suflată*. Sticla obţinută astfel este silicat de calciu şi sodiu, care se topeşte uşor. Dacă am fi întrebuinţat carbonat de potasiu, am fi obţinut un silicat de calciu şi potasiu adică o sticlă care se topeşte mai greu.

Din sticlă comună se fac: diferite vase, baloane, pahare, plăci de sticlă, tuburi de sticlă, sticla de oglinzi etc., etc.

Din silicat de calciu şi potasiu avem o sticlă care se topeşte mai greu; ea poate fi lucietă prin şlefuire. Ea se numeşte şi *cristal uşor*. Tot în categoria aceasta intră *Crown* întrebuinţată la construirea lentilelor şi a altor piese la instrumente de optică.

Dacă la topire întrebuinţăm *Minium*, cu nisip, şi carbonat de potasiu, sticla obţinută este un silicat de plumb şi potasiu; ea este grea. Sticla aceasta se numeşte *cristal*. Din el se fac diferite obiete: pahare, vase pentru decor, Intre sticlele de plumb cităm *flintul*, din care se fac prisme, lentile...., apoi *strassul*, cu care se imitează pietrele preţioase.

ZINCUL, Zn.

In comerţ se găseşte sub formă de plăci ori de bastoane de coloare albă-albăstrie. In aer se oxidează la suprafaţă şi pătura de oxid, împiedică atacul mai adânc al metalului. Din această cauză tabla de zinc serveşte la acoperirea caselor, la facerea de băi, etc... Pentru a feri ferul de rugină, se acopăr tablele de fer ori sârmele de fer cu zinc, prin cufundare în *zinc topit*. Acest fer

se numeşte *galvanizat* (de şi zincul nu-i depus prin curent electric).

Zincul granulat serveşte la prepararea hidrogenului. Incălzind sârmă şi geluituri de zinc la 500°, ele se aprind şi zincul arde cu putere dând flacără vie. Din arderea în aer, se obţine *oxid de zinc* (ZnO), care sub numele de *alb de zinc* (Zinkweiss) se găseşte în comerţ şi este întrebuinţat ca *vopsea* albă.

MAGNEZIU, Mg.

Este un metal uşor, de coloare albă-cenuşie. Il avem sub formă de fire, bande, pulbere... Arde uşor în aer dând oxid de magneziu MgO.

Sulfatul de magneziu SO_4Mg7H_2O este *sarea amară*, ori *sarea englezească*, întrebuinţată ca purgativ. Sulfatul de magneziu se găseşte în unele ape minerale purgative, cum sunt : apa de *Sedlitz*, *Epsom*, cea de *Breazu* (Iaşi).

PLUMBUL, Pb.

Principala combinaţie a lui, care se găseşte în natură este sulfura de plumb, (SPb), numită *galenă*. Din ea se extrage metalul. Plumbul tăiat de curând este cenuşiu, strălucitor. In aerul umed îşi pierde repede strălucirea, acoperindu-se cu o pătură subţire de oxid. Este moale. Poate fi îndoit fără să se rupă : *este flexibil*, Din el se fac plăci, tuburi, foiţe de plumb, gloanţe. Se întrebuinţează plăci de plumb la acoperişuri de case, la unirea ţevilor de fier pentru adus apa, la tuburi pentru apă. La temperatura ordinară acizii sulfuric şi clorhidric aproape nu-l atacă. Acidul azotic îl dizolvă, dând azotat de plumb. Este atacat de acizii organici, cum este cel acetic. De oare ce sărurile lui sunt otrăvitoare, plumbul nu este întrebuinţat la facerea vaselor de bucătărie.

Din Plumb şi antimoniu se face un aliaj, din care se toarnă literile întrebuinţate în tipografie. Din 2 părţi cositor şi o parte plumb se face aliajul de lipit. întrebuinţat de tinichigii.

CUPRUL (Arama). Cu.

Se găseşte cupru în America, pe lângă Lacul superior, Siberia, Suedia, Japonia. Se extrage mult din combinaţiile lui. La noi în ţară se găsesc minerale cari conţin cupru în Dobrogea, Banat, jud. Mehedinţi (Baia de aramă), Râmnicu Vâlcei (Ciunget), Transilvania (Baia mare).

Metalul are coloare roşie; poate fi bătut cu ciocanul. Din el se fac sârme electrice, căldări, Aerul umed îl atacă acoperindu-l cu o pătură verzuie de *cocleală* (cotleală). Sărurile de Cupru sunt otrăvitoare. Metalul este atacat de acizii organici, ca cel acetic. De aceia vasele de bucătărie se *spoesc*, adică se acopăr cu o pătură de cositor (fără plumb!)

Sulfatul de Cupru. $SO_4Cu. 5H_2O$ se numeşte piatră vânătă. Cu var stins serveşte la facerea aşa numitei *zeamă bordeleză*, pentru combaterea *Mildeoului* la vii. Sulfatul de Cupru este întrebuinţat la facerea de elemente Galvanice *Daniell.*

LECTURA

Aliaje de Cupru. Avem *alama* din Cupru şi zinc: *bronzul* din Cupru şi Cositor (Staniu). Aliajele în cari intră Cuprul fiind foarte numeroase, ne mulţămim să le amintim.

Bronz; Bronz cu fosfor;

alama galbenă: din Cupru şi zinc; *Tombac* tot din Cupru şi zinc. Din el se fac *foite de aur fals* întrebuinţate la electroscoape. Pulberea de tombac este întrebuinţată la *bronzat*. Obiectele de alamă ori tombac acoperite cu o pătură subţire de aur, alcătuesc ceiace se chiamă *doublé*.

Aliaje din Cupru, zinc, Nichel. Sunt numeroase. Aşa avem *Maillechort* (Argentan, neusilber), din care se fac vase: linguri, furculiţe.

cuțite, servicii de ceaiuri se fac din acest aliaj, care este acoperit apoi prin galvanoplastie cu o pătură fină de argint: în comerț se spune acestui aliaj argintat *Argint din China.*

Tot între aliajele de Cupru, zinc, Nichel avem *Alpaca, Cristoffle. Pack-fong* (aliaj chinezesc). *Aliaje din Cupru și Nichel. Nichelina, Constantanul* întrebuințate în electricitate.

Cuprul mai este adăogat la argint sau aur, când din ele facem aliaje pentru monede. Cantitatea de metal prețios la mie se numește *titlu.* Astfel aur de titlu 900, însamnă aur care are 100 părți Cupru și 900 aur.

Din *Cupru* și *Aluminiu* avem bronzuri de Aluminiu, de coloarea aurului. Din ele se fac butoni de manșete, lanțuri de ceasornice, piese de balanțe, etc.

Mai cităm un bronz (din Cupru și Staniu) care are și siliciu și este întrebuințat sub numele de bronz silicios la telefoane, telegrafie.

MERCUR (Hidrargir)Hg.

I se spune *argint viu* (argint ca apa=pe grecește *hidor*=apa și arghiros=argint). In natură se găsește uneori metalul licid. Se extrage din Sulfura de Mercur, HgS, numită în mineralogie *Cinabru.* Curat, nu udă nici sticla, nici lemnul, și nu-și pierde strălucirea în aer. Aruncat pe o suprafață plană de sticlă se preface în picături. Mercurul metalic servește la construirea de termometre, barometre. Dizolvă numeroase metale. Aliajele de Mercur cu celelalte metale se numesc amalgame.

Amalgama de cositor se prinde ușor pe sticlă și servește la facerea oglinzilor.

Intre compuși avem

HgO Oxidul de Mercur, din care prin încălzire se prepară oxigenul.

Calomelul HgCl, clorura mercuroasă este insolubilă și nu-i otrăvitoare. Este administrată ca purgativ, vermifug.

Clorura mercurică, $HgCl_2$; *sublimat corosiv.* Este solubil în apă. Otravă violentă. Este antiseptic foarte prețuit. Se impregnează cu soluție de sublimat uneori

lemnele, pentru a le feri de putrezire. Cantităţi mici de sublimat rezultă din *calomel* prin acţiunea sărei (Cl. Na) ori a acizilor. De aceia se recomandă ca după calomel să nu se mănânce nici mâncări sărate, nici acre, căci cantitatea de sublimat rezultată îşi arată imediat efectele ei (*toxice*) otrăvitoare.

STANIUL. Sn.

Se mai numeşte şi *cositor*. Principalul mineral de Staniu este *Casiterita* SnO_2. Fu descoperit şi exploatat de Fenicieni din insulele *Casiteride* (*Anglia* de astăzi).

Este un metal flexibil. Când îl îndoim se aud nişte zgomote numite *strigătele Staniului*. Poate fi bătut cu ciocanul; foiţele subţiri de Staniu se numesc *Staniol*. Cu dânsele se învălesc ceaiul, ciocolata. etc. A jucat un mare rol în dezvoltarea civilizaţiei, căci aliat cu Cuprul a format *bronzul*. Cu Staniu curat se spoesc vasele de Cupru pentru a le feri de atacul acizilor.

Este întrebuinţat în aliajuri. Unele ca bronzul, metalul de lipit le-am amintit la cupru şi plumb. Din Staniu Stibiu şi puţin Cupru şi Zinc se prepară un aliaj numit *metal englezesc* (*Britannia metal*) din care se fac numeroase obiecte.

Amalgama de cositor serveşte la fabricarea oglinzilor.

De oarece metalul, după ce este oxidat la suprafaţă, rezistă la acţiunea aerului, este întrebuinţat la acoperirea altor metale spre a le feri de oxidare. Plăci de fer trecute întâi prin acid clorhidric şi introduse apoi în Staniu topit se acopăr cu o pătură de Staniu. Aşa se obţine *tabla albă* (tinicheaua), din care se fac cutii de conserve, şi cu care se acoperă casele.

ALUMINIUL. AL.

In natură se găseşte în numeroase combinaţii. Astfel avem:

1. *Corindonul*, Al_2O_3. Când este colorat în roş se numeşte *rubin*, albastru *Safir*, galben *Topaz oriental*, vio-

let *ametist oriental*, verde *smaragd oriental*. Când este negru se numeşte *emeri* ori *şmirghel* şi se întrebuinţează la şlefuit, la ros sticla etc. S'au putut face rubinuri, safiruri, artificiale.

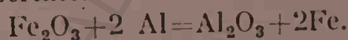
2) Există numeroşi hidroxizi de Aluminiu, numiţi Hidrargilita, Bauxită, Diaspor.

3. *Criolita* din Groenlanda Al F_6Na_3.

4. *Silicaţi de Al* şi K, Ca., constituind rocile numite *feldspaturi, mica*. Din aceştia prin acţiunea apei, a bioxidului de Carbon şi a variaţiilor de temperatură de la suprafaţa pământului au rezultat *argilele*.

Aluminiul metalic se extrage din oxizi cu ajutorul curentului electric. Este un metal uşor, de coloare albă-albăstrie. Din Aluminiu metalic se fac numeroase vase şi obiecte.

La temperatură joasă rezistă la acţiunea aerului. La temperatură înaltă arde dezvoltând multă căldură. Este reducător : încălzind oxid de fer cu pulbere de aluminiu, acest din urmă se combină cu Oxigenul şi ferul este pus în libertate.



$$Fe_2O_3+2\ Al=Al_2O_3+2Fe.$$

Se dezvoltă o dată cu reacţia aceasta atât de multă căldură încât ferul se topeşte. In tecnică se întrebuinţează de multe ori căldura aceasta pentru lipitul a două bucăţi de fer, sau şi la alte operaţii. Procedeul de a dezvolta căldura cu ajutorul Aluminiului şi al oxizilor se numeşte *Aluminotermie*. Pulberea care aprinsă dă căldura se numeşte *Termit*.

Dintre compuşii Aluminiului cităm *alunul* sau *piatra acră* şi *argila* (Silicat hidratat de Aluminiu).

Alunul. Dizolvind în apă Sulfat de Aluminiu şi sulfat de potasiu se obţine prin cristalizare *piatra acră* sau *alunul*, în compoziţia căruia intră apă de cristalizare, sulfat de potasiu şi sulfat de Aluminiu.

Alunul are numeroase întrebuinţări : la tăbăcirea unor piei, la colorarea ştofelor, la stângerea incendiilor.

Silicați de Aluminiu. Cel mai curat a fost găsit în China la *Kauling*; de aici numele de *Caolin*. A mai fost găsit și întrebuințat la *Limoges* (Franța), *Hale* (Saxonia). La noi se găsește la *Muncel* (Gorj) și în Dobrogea.

Cînd silicatul de Aluminiu are și substanțe străine (oxid de fer, carbonat de calciu, de Magneziu, gips, năsip etc.), se numește *argilă*.

Pulberea de *caolin* ori de *argilă* amestecată cu apă formează un aluat, căruia îi putem da *orice formă*. De aceia se întrebuințează aceste substanțe pentru confecționarea a numeroase vase și obiecte. Vom descri pe scurt această întrebuințare la capitolul *olărie*.

Argilele se găsesc și în pietrele din cari fabricăm var. Când cantitatea de argilă este mare 30—60% am văzut că obținem *cimentul*, din care se fac tencueli; tot din ciment se face *beton amestecându-l cu nisip și pietriș*; punându-i vergele de fer avem *beton armat*.

LECTURA

Olăria. Porțelane. Se face cu apa o pastă din caolin, nisip și ceva feldspat. După ce i se dă forma trebuitoare, obiectele se zbicesc în aer și apoi se usucă cu încetul în cuptoare. Când temperatura a ajuns până la 800⁰—900⁰ se obțin obiecte cu *păreți poroși*. Dacă voim să avem păreți neporoși și cu suprafața lucie ca a sticlei, porțelana poroasă este supusă la alte operații. Obiectele sunt introduse în apă care ține în suspensie pulbere de *pegmatită* (alte ori pulbere de caolin, feldspat și cvarț): pulberile se prind de suprafața obiectelor, cari încălzite a doua oară la 1500⁰—1600⁰ dau vasele de porțelană. La această temperatură înaltă materialul se topește parțial și astupă porii. Fiindcă partea topită are aspectul sticlei, operația se numește *vitrificare*.

Pe porțelană se pot face picturi colorate, figuri. Porțelanele sunt translucide.

Când materialul întrebuințat este mai puțin curat se obțin obiecte cu *păreți opaci*, colorate cenușiu, albăstrui ori brun. Pentru a astupa porii se aruncă la arderea lor (1300⁰—1400⁰) în sobe ceva clorură de Sodiu, care se preface în vapori și dă silicat de Aluminiu și Sodiu la suprafața păreților, dând obiectelor un luciu special. Obiectele fabricate din argilă curățită, caolin și feldspat fac parte din grupa *greziilor*

ceramice. Fabricate mai întâi la Rin prin sec. 15-lea greziile ceramice au servit la confecționarea vaselor casnice, împodobite de multe ori cu picturi albastre și figuri în relief. In timpul nostru industria lor s'a întins. Se fac vase pentru acizi, serpentine la refrigerente, tuburi pentru adus apa, plăci pentru pardoseli etc. Pătura sticloasă care astupă porii este din silicat de Aluminiu, fer și Calciu. Pătura aceasta se numește *șmalț*.

Olării cu pereți poroși și suprafața smălțuită Faianțe. Pasta se face din argilă plastică curată și cvarț. Se face o primă ardere la 1100⁰. Substanța întărită este poroasă. Smalțul se face puind obiectele în apă care are în suspensie pulbere de quarț și de oxid de Plumb. După a doua ardere *suprafața* se acopere cu un șmalț, care e o adevărată sticlă, silicat de plumb și potasiu. Fabricarea faianțelor este veche. In Spania ea se făcea prin sec. 9 de către Mauri. Pereții și podelele moscheelor erau prevăzute cu plăci de faianță. Fabricatele spaniole erau trimise în Europa din insula *Majorca* (Baleare), căreia Italienii îi ziceau *majolica*; de aici numele de *majolica*, care a rămas acestor fabricate.

In Italia se fabricau obiecte de acestea din vechime. O fabrică vestită exista prin sec. 13 la *Faenza*. De aici numele de *faianță*. Perfecționări s'au adus felului de fabricare de către *Bernard Palissy* în Franța (sec. 16).

Oalele comune. Pasta e făcută cu o argilă feruginoasă, de aceia coloarea este galbenă pin la roș. Suspensia care sevește la smălțuire, coprinde între altele și oxid de plumb.

Olărie cu păreți poroși, fără șmălțuire. Avem cărămizile, olanele pentru sobe, țigleie, oalele de flori etc. Se întrebuințază la fabricarea lor *lut*, argilă cu nisip. Proprietățile și rezistența la foc atârnă de temperatura de ardere.

FERUL. Fe.

In natură se găsește *fer*, fie ca produs al unor reacții cari au avut loc pe pământ (*fer teluric*), fie că a căzut sub formă de *meteorite, aerolite* etc. *fer meteoric*. Acest din urmă era considerat ca „un dar al cerului".

Sub formă de combinații avem fer în următoarele minerale:

1. *Magnetită* Fe_3O_4. Se găsește în Suedia, Urali, Statele-Unite. Uneori este *magnetică* și constitue *magneții naturali*. In țară la noi găsim Magnetită în Banat (Bogșan), Baia mare, *Pojorita* (Bucovina).

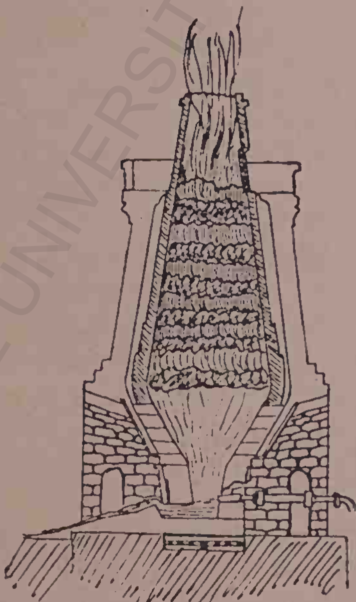
2. *Oxid feric* Fe_2O_3. Cînd este cristalizat se numeşte *fer oligist*; când este fibros i se spune *Hematită roşie*.

Oxidul feric hidratat, amorf constitue *limonita*, de coloare galbenă. Când este neagră se numeşte *Hematită brună*. In România găsim limonită prin jud. Baia, Gorj (Baia de fer), Mehedinţi, Dobrogea.

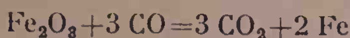
3. *Sideroza* carbonat de fer CO_3Fe.

4. *Pirita* FeS_2, sulfură de fer. Este cristalizată, de coloare galbenă. In ţară o găsim la Baia de aramă, apoi în Banat, în munţii metalici din Transilvania, prin Jud. Baia. Cu altă formă cristalină avem *Marcasita*. Pirita şi marcasita lovite de cremene *scapără*.

Ferul metalic. Se obţine din minerale (oxizi) prin încălzire cu cărbune în cuptoare zidite, cari au înălţimea de 20—26 m. De aceia se numesc *cuptioare înalte*, fig. 80.


Fig. 80

Se toarnă în aceste cuptoare alternativ pături de mineral şi de cărbune (cocs). Cărbunele care arde la partea inferioară, dă întâi CO_2, care trecând prin pătura de cărbune este redus în CO; gazul oxid de Carbon trece prin prima pătură de mineral; are loc reacţia



$$Fe_2O_3 + 3\,CO = 3\,CO_2 + 2\,Fe$$

Gazul CO_2 trece apoi prin o pătură de cărbune şi este redus în CO; Oxidul de Carbon în pătura de oxid, pune în libertate fer, iar el trece în CO_2 şi aşa mai departe.

Se formează deci fer în toate părţile cuptorului, de sus până jos. La temperatura înaltă care domneşte în cuptor în unele părţi 1800° Ferul se combină cu o cantitate de Cărbune şi în stare licidă se strînge la partea de jos a cuptorului, numită *creuzet*. Prin deschideri anume făcute acest fer este lăsat să curgă, în vase anumite, de unde este supus la alte operaţii. Materiile străine topite formează o pătură, care pluteşte peste ferul topit. Aceste materii se scurg pe un părete înclinat şi prin solidificare dau zgura. Cuptoarele înalte odată puse în funcţiune lucrează neîntrerupt ani de zile, chiar 20 de ani.

Ferul aşa cum se obţine din cuptoarele înalte constitue *ferul brut*.

Ferul brut conţine însă Siliciu, fosfor, Cărbune, mangan. El poate fi întrebuinţat şi aşa cum esă din furnalele înalte; o mare parte este însă supus la noi tratamente, cari au de scop să îndepărteze din el fosforul, Siliciul, Carbonul.

Dacă lăsăm ferul brut să se solidifice, obţinem un product numit *fonta* (spija, schija).

Fonta. Conţine Carbon în cantitate care variază între 3—5%; Incălzită se topeşte, fără ca în prealabil să se înmoae: de aceia nici la cald nu poate fi bătută cu ciocanul. După structură, proprietăţi şi aspect avem două feluri de fonte: fontă albă şi fontă cenuşie.

Fonta cenuşie. Se topeşte pe la 1200°; parte din carbon este combinat cu fierul, parte este cristalizat în fontă sub formă de grafit. Poate fi pilită, sfredelită şi lucrată la strung. Topită, poate fi turnată în tipare. Din ea se fac cilindri pentru maşini cu vapori, coloane de fontă, balustrade de cerdace, la îngrădituri, etc... toate obţinute turnând în forme fonta lichidă primită direct de la furnalele înalte. Pentru statuete, vase de ornament, reproducere de sculpturi, se întrebuinţează fonta cenuşie solidă, care suferă o a doua topire în furnale speciale (*Kupolofen, f. cubilot*).

Fonta albă. Este mai sfărâmicioasă decât cea cenușie. In ea nu se găsesc cristali de grafit. Nu poate fi pilită, nici turnată. Este foarte dură.

Zgura. Mai înainte era considerată ca un produs fără valoare. In timpurile din urmă este întrebuințată la facerea de pietre de construcție de mărimea cărămizilor, apoi la sticlă, ciment și, cea fibroasă, la unele țesături, cari rezistă la căldură.

Industria caută să utilizeze, când este posibil, toate produsele.

Ferul care are cantitatea cea mai mică de cărbune se numește *fer moale.*

Ferul moale. Pentru satisfacerea nevoilor vieții, ferul are proprietățile cele mai potrivite: este rezistent la presiune, loviri, tragere. Poate fi bătut cu ciocanul, încălzit la roș, i se poate da forma trebuitoare. Poate fi laminat, trecut prin filieră. Două bucăți de fer înroșite se lipesc când, puse una lângă alta, sunt bătute cu ciocanul.

Practica cere însă uneori un produs elastic, alteori un produs dur. Ferul moale nu mai răspunde la aceste cerinți. S'a constatat însă că un fer care are 0,6—1,5% carbon poate fi făcut elastic ori *dur*, după voință. Acest fer se numește *oțel.*

Cuptoarele înalte dau fonta (3—5% cărbune). Pentru metalurgie se pune problema preparării *oțelului* (0,6—1,5%C) și a *ferului moale* (cu cel mult 0,6%C).

Pentru obținerea acestor din urmă două producte, technica procedează în felul umător: prin *oxidare* arde C, Si, P din fontă, așa că se obține productul cu cel mai puțin carbon. La fonta lichidă astfel decarburată în niște vase anume pregătite numite *convertisor Bessemer*, se adaogă o cantitate determinată de fontă, care redă massei topite cărbunele în cantitatea ce se cere pentru *oțel.* Masa astfel pregătită este *oțel.*

In parte poate fi turnat, în mare parte este lăsat să se solidifice, şi este lucrat la roş fiind trecut prin laminoare, care îi dau forme de *şine*, plăci, bastoane, etc.

Mai înainte vreme se puneau obiectele de fer moale (*solid*), în pulbere de cărbune, şi se încălzeau; cărbunele pătrundea în fer şi-l transforma în *oţel*; (*Oţel prin cementare*).

In prezent, technica oţelului este din cele mai perfecţionate; prin topirea din nou se obţine *oţel* omogen, de cea mai bună calitate.

Oţelul încălzit şi apoi răcit brusc, devine *foarte dur*: i se spune *oţel călit*. Este sfărâmicios.

Dacă îl încălzim din nou între 200—280°, apoi îl lăsăm să se răcească cu încetul, el pierde ceva din duritate, dar câştigă în elasticitate. Ii putem varia, deci după voie proprietăţile.

Compuşii ferului. Sunt foarte numeroşi. In afară de cei cari se găsesc în natură, se prepară în laborator şi technică alţi compuşi foarte numeroşi, din cari amintim numai *sulfatul feros*. $SO_4Fe.7H_2O$. In vorbirea curentă i se spune *calaican* ori *calacan*.

Calacanul. De sute de ani se prepară din pirite, cari sunt expuse în grămezi la acţiunea aerului. Grămezile sunt udate cu apă din când în când. După luni şi chiar ani, sulfatul este oxidat, trecut cu apa în acid sulfuric care atacă oxizii de fier, dând *sulfatul feros*. Prin cristalizare se obţine sarea solidă.

Pe vremuri, din aceasta se fabrica acid sulfuric. Astăzi, pentru obţinerea lui se tratează resturile de fer, cari nu mai au altă întrebuinţare cu acid sulfuric.

Cristalii de sulfat feros sunt verzui. Aerul îi atacă. Sulfatul feros are numeroase întrebuinăţări. la colorat (vopsit, boit), lâna, pânzeturile, la fabricarea cernelii, la desinfectări, etc.

Se găseşte argint metalic în pământ în stare nativă, sub formă de *bulgări* (bucăţi) sau sub forme arborescente numite *dendrite* (Fig. 81). Cele mai de multe ori îl găsim în combinaţii cu Antimon, Sulf, Arsenic, Plumb. Din acestea se extrage după procedee complicate.

Metalul este alb, strălucitor, Este aşa de *maleabil*, încât 500 de foiţe de argint de abia dau grosimea de 1 mm. Este *ductil*. Se pot face fire aşa de subţiri, încât 2600 m de fir cântăresc abia 1 gr.



Fig. 81

Aerul nu atacă argintul. Este atacat de acidul azotic, care îl dizolvă, formând *azotat de argint* NO_3Ag. Deasemenea este atacat de hidrogenul sulfurat, care cu argintul dă sulfura de argint neagră. De aceea obiectele de argint se înegresc, când vin în contact cu substanţe cari desvoltă hidrogen sulfurat. Linguriţele de argint se înegresc când mâncăm cu dânsele ouă.

Din argint se fac obiecte casnice, linguri, furculiţe, linguriţe, apoi icoane, obiecte de artă. De oare ce metalul este moale, i se adaogă ceva cupru. Din argint se bat monede. In acest scop aliajul de argint şi cupru este trecut prin laminor şi transformat în plăci de grosimea trebuitoare. Cu ajutorul maşinilor se tac discurile, cu alte maşini li se dau zimţi şi apoi cu ajutorul *presei pentru monezi*, li se imprimă figurile şi părţile scrise.

Se cunosc numeroase combinaţii de argint. Citâm *azotatul de argint* (piatra iadului, piatra infernală). Soluţia de azotat de argint este pusă pe pânză, ori pe

pielea corpului; apoi expunând părțile acestea la lumină, constatăm că ele se *înegresc*. De aceea din azotat de argint se prepară cerneala pentru marcat lenjurile. Cu bromură de argint se fac plăcile fotografice. Dacă trecem curent electric prin soluție care are cianură de argint și potasiu, constatăm că se depune argint pe obiectele puse la polul negativ. In felul acesta se arginteazǎ obiectele. La polul pozitiv este pus un baston de argint.

LECTURA

Pentru a marca lenjurile spălăm partea pe care voim să o marcăm, trecând-o prin o soluție care are 4 părți carbonat de Sodiu, 1 parte gumă arabică și 16 părți apă. După uscare, călcăm cu ferul și scrim cu o soluție de 1 parte azotat de argint, 4 părți apă și o parte gumă. Se scrie cu o pană de gâscă sau se stampilează cu o stampilă sapată în lemn.

Argintarea obiectelor metalice. Se face prin mai multe procedee.

a) Când obiectele sunt mici, se introduc în soluții cari au argint: clorură de argint scuturată cu soluție de clorură de Sodiu, ori clorură de argint dizolvită în sulfit de Sodiu ori hiposulfit de Sodiu. Dacă suprafață obiectelor a fost bine curățită cu hârtie cu șmirghel fin și o cârpă aspra, se depune pe obiecte o pătură subțire de argint.

2. Cu ajutorul electrolizei. Baia are cianură de argint dizolvită în sol de cianură de potasiu. Obiectele se pun la polul negativ, iar polul pozitiv este format din baston ori lamă de argint.

3. Prin *apasare* (plattieren). O tablă de cupru curățită este trecută prin soluție de azotat de argint, apoi este acoperită cu o foiță de argint și încălzită: trecând ambele table ferbinți prin laminor, ele aderează.

4. Pentru a arginta o prubetă, punem în ea soluție de azotat de argint și apoi câteva picături de amoniac, până ce precipitatul format este redizolvit. Se adaogă apoi câteva picături de soluție de formol diluată, ori de soluție de dextrosă. Tot cu soluții de acestea se prepară și oglinzile mari.

5. Argintarea la temperatură înaltă este cunoscută din vechime. Despre obiectele argintate se zicea că sunt *suflate cu argint.*

Obiectele metalice (de alamă, Cupru, bronz, etc.) sunt întâi curățite prin spălare cu acid azotic ori sulfuric diluat, apoi frecate cu amalgamă de argint. Se încălzesc la roș: rămâne pe dânsele o pătură

subţire de argint. In loc de amalgamă se poate întrebuinţa o pastă formată din 4 părţi argint precipitat, 16 părţi clorură de amoniu, 16 părţi sare curată (NaCl), şi o parte sublimat, cari cu puţină apă formează o pastă. Se freacă bine suprafeţele cu această pastă, apoi se încălzesc la roş.

Alte ori se întinde bine pe suprafaţa obiectului o foae de argint şi apoi se încălzeşte.

6. *Argintarea la râce* se face cu o pastă compusă din 1 parte clorură de argint, 1 parte tartrat monopotasic; cu aceasta se freacă bine; aşa se face scala de termometru şi barometru. O altă reţetă recomandă o pastă formată din 1 parte clorură de argint, 1 parte sare, 1 parte pulbere de cridă (cretă), 3 părţi carbonat de potasiu şi apă. Cu această pastă se freacă bine obiectele, până când credem că argintarea este suficientă.

AURUL, Au.

De obiceiu aurul se găseşte în stare nativă în roci de quarţ. Prin sfărâmarea unora din aceste roci aurul a fost dus împreună cu nisipurile rezultate, de ape, aşa încât îl găsim şi în acele nisipuri. In România se găseşte în Transilvania la Băiţa, Brad, Roşia; în nisipuri se găseşte în Bistriţa, Buzău, Olt, Criş. Exploatări de aur în România avem în Munţii Apuseni (Brad, Zlatna, Roşia), în regiunea *Baia-Mare* în Vîlcea şi Banat.

Aurul este cel mai maleabil şi mai ductil metal. Se pot face foiţe aşa de subţiri, încât trebuesc 10.000 ca să dea grosimea de un mm. Printr'o asemenea foiţă lumina trece verzie. Dintr'un gr de aur, se poate face un fir lung de trei km. (3000 m).

Aerul nu-l atacă, de asemenea nici acizii. Este atacat şi disolvat de *apa regală* (amestec de 1 parte acid azotic conc. şi 3 părţi acid clorhidric conc.). Mercurul îl atacă uşor. Din aliajele de aur se fac bijuterii, monede, medalii, diferite obiecte.

Pentru a depune aur pe obiecte metalice, se poate utiliza procedeul electrolitic; soluţia are în ea cianură de aur şi potasiu; obiectele se pun la polul negativ iar

la cel pozitiv se pun foi ori bastonaşe de aur. La temperatură înaltă se depune aur frecând obiectele cu amalgamă de aur şi încălzindu-le apoi la temperatură înaltă, pentru a volatiliza mercurul.

Se întrebuinţează aliaje de aur şi cupru ori aur şi argint. Cantitatea de aur cuprinsă în una mie părţi de aliaj de aur şi cupru se numeşte *Titlu* aliajului. Un aliaj de titlul 900 înseamnă că are 900 părţi aur la 100 cupru.

PLATINA.

Metalul a fost descoperit în nisipul unor râuri din America de Sud. Este alb ca argintul, de aceea i s'a dat numele de *platină* (pe limba spaniolă plata=argint). Se găsesc minerale de platină în Urali, Borneo.

Metalul nu-i atacat nici de aer, nici de acizi. Este atacat de apă regală.

Din metal se fac fire, creusete, capsule, etc. întrebuinţate în laboratoare, apoi electrozi în industriile electrochimice, etc.

Fin divizată are acţiuni catalitice: făcând să cadă un curent de hidrogen peste *platină spongioasă*, gazul se aprinde. In prezenţa platinei fin divizată depusă pe fire de asbest (*asbest platinat*) se combină bioxidul de sulf SO_2, cu oxigenul, pentru a da SO_3, care cu apa (conţinută în acid sulfuric) dă acid sulfuric (procedeul contactului.)

CHIMIE ORGANICA.

In natură se întâlnesc un mare număr de combinaţii ale carbonului; în laboratoare au fost preparate un număr şi mai mare. Pe când toate celelalte elemente dau un număr de vre'o 25.000 de combinaţii, numărul combinaţiilor cari conţin carbon trece de 200.000. Se înţelege că trebuesc studiate de o parte, atât din cauza

marelui număr al acestor combinaţii, cât şi din cauza particularităţilor lor.

Cele d'intâi combinaţii, cari conţin carbon, şi au fost cunoscute de om, sunt acelea secretate de plante şi animale, sau extrase din *organele* lor. De aceia ele au fost numite *combinaţii organice*. S'a recunoscut mai târziu că ele au *carbon*; s'a extins atunci numirea de combinaţii organice la toate combinaţiile cari au carbon. *Chimia organică cuprinde studiul combinaţiilor carbonului.*

Se constată uneori uşor că o combinaţie are carbon; prin încălzire multe combinaţii se *carbonizează*. Altele se carbonizează sub influenţa acidului sulfuric concentrat. Dacă introducem capătul unei baghete de lemn în acid sulfuric concentrat, constatăm uşor carbonizarea. Carbonizarea pulberei de zahăr am constatat-o în diferite capitole anterioare.

Cel mai sigur mijloc pentru a dovedi prezenţa carbonului într'o substanţă, este de a încălzi pulbere din această substanţă cu oxid de cupru.

Experienţă. Se încălzeşte într'un creuzet de porţelan pulbere de oxid de cupru CuO. O amestecăm apoi cu o cantitate mică de pulbere de zahăr. Se pune amestecul într'o prubetă, prevăzută cu dop şi un tub de sticlă îndoit, a cărui capăt vine în apă de var. Incălzind prubeta, materia organică este oxidată de către oxigenul din oxidul de cupru şi bioxidul de carbon, CO^2 dezvoltat tulbură apa de var.

Experienţă. In prubeta prevăzută cu dop şi tub de degajare îndoit punem ceva acid oxalic cristalizat şi apoi 1—2 cm. c. acid sulfuric conc. Prin încălzire se degajă CO_2 care tulbură apa de var. In acid oxalic avem deci carbon.

La acidul oxalic se arată prezenţa carbonului şi prin faptul că, dacă luăm de la prubetă, dopul cu tubul şi apropiem gura prubetei de o flacără, se vede flacăra albastră datorită oxidului de carbon, CO, care arde.

Prin încălzirea acidului oxalic cu acid sulfuric concentrat se obţine deci un amestec al celor două gazuri CO şi CO_2.

Cercetând în acelaş fel, cu CuO şi alte substanţe se constată că au carbon: amidonul (crohmoala) zahărul din sfeclă, din fructe, celuloza din bumbac, fire de in, cânepă, etc.

In capitolele cari urmează ne vom ocupa cu principalele corpuri organice, cu cari venim zilnic în contact. In primul loc vom descrie acidul tartric care va servi la pregătirea unor reactivi, întrebuinţaţi în examinarea diferitelor materii organice.

Acidul tartric. Sub formă de tartrat monopotasic se depune în vasele, în cari ferbe vinul (sau chiar se conservează vinul) constituind *drojdia de vin.* El se găseşte în poamă, în fructe. Acidul tartric are numeroase întrebuinţări. Noi vom aminti numai întrebuinţarea *licoarei Fehling*, care ne va servi mult în cele ce urmează. In diferitele reacţii este bine să fie întrebuinţată licoarea proaspăt pregătită. In acest scop se adogă soluţie de SO_4 Cu la o soluţie de acid tartric şi apoi se adaogă în exces soluţie concentrată de KOH. Se obţine un lichid de coloare închisă. Flaconul în care îl păstrăm trebue să fie astupat bine. Dacă punem soluţie KOH peste soluţie de sulfat de Cupru, se obţine un precipitat albastru de Cu $(OH)_2$. Acest hidroxid de cupru în apă este insolubil. Dacă însă adaogám acid tartric, oxidul Cu $(OH)_2$ rămâne în soluţie.

Observaţie. De obiceiu se prepară două soluţi, în două flacoane deosebite. Prima soluţie conţine 34,6 gr. sulfat de cupru la litru: într'o a doua se pun 173 gr. sare *Seignelle* (tartat de potasiu şi de sodiu) şi 60 gr. NaOH la litru. Când vrem să le întrebuinţăm, punem într'o prubetă volume egale din cele două solnţii şi încălzim la flacără până la ferbere. Amestecul acelor două soluţii este licoarea *Fehling.*

HIDRAȚII DE CARBON.

Se găsesc în regnul vegetal numeroase corpuri formate din C,H și O în cari proporția dintre hidrogen și oxigen este aceiași ca în apă.

Pentru un număr *m* de atomi de Carbon, se găsește *H* și *O* sub forma H_2O repetată de *n* ori : formula generală a lor ar fi



$$Cm\ (H_2O)n$$

Din cauza acestei proporții a H și O, aceste substanțe au fost numite Hidrați de Carbon.

După valorile lui *m* și a lui *n* avem următoarele grupe principale :

$C_6(H_2O)_5$	este grupa	Celulosei și Amidonului
$C_{12}H_{22}O_{11}$	„ „	Saccharosei (zahăr din sfeclă)
$C_6H_{12}O_6$	„ „	Glucozei, zahărul din fructe.

ZAHARURI DE FORMULA $C_6H_{12}O_6$.

In fructe se găsesc două zaharuri de formula de mai sus ; unul din ele se numește *Glucosă* sau și *dextrosă*, celălalt este *fructosa* sau *levulosa*. Le găsim în sucurile din *poamă* (struguri), cireșe, smochine, miere de albine. Au putut fi izolate ; au gust dulce.

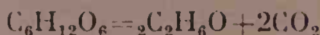
Glucosa (Dextrosa) poate cristaliza. De obiceiu cristalii au o moleculă de apă de cristalizare, $C_6H_{12}O_6 + H_2O$, dar a putut fi cristallzată (din acid acetic ori alcool metilic) și fără apă, adica $C_6H_{12}O_6$.Cristalii fără apă se topesc la 146° ; sunt foarte solubili în apă, insolubili în alcool absolut.

Fructosa (*levulosa*) cristalizează foarte greu. Este foarte solubilă în apă, dar mai greu decât dextrosa. Ambele au gustul dulce. Se deosebesc prin unele proprietăți fizice, ceeace a făcut să li se dee și numele de *dextrosă* pentru glucoză și *levulosă* pentru *fructoză*.

Se pot obţinea şi artificial din unii hidraţi de cărbune, cum vom arăta mai la vale.

Intre proprietăţile comune, putem cita două:

a) Soluţii de glucosă ori levulosă, sub influenţa drojdiei de bere sufăr *fermentaţia alcoolică*, adica se descompun în alcool şi bioxid de carbon.



$$C_6H_{12}O_6 = 2C_2H_6O + 2CO_2$$

alcool

S'a putut dovedi că microoganismele, cari alcătuesc drojdia de bere, numite *Saccharomices cerevisiae*, dezvoltându-se în sucurile, cari conţin dextroză şi levuloză (pe lângă alte materii trebuitoare vieţei acelor celule) la temperaturi potrivite 5°—25°, dau naştere la o serie de substanţe numite *enzime*, cari produc fermentarea alcoolică, adică transformarea zaharurilor $C_6H_{12}O_6$ în alcool şi CO_2. Prin urmare fermentarea aceasta poate avea loc numai în condiţii de viaţă favorabile dezvoltării acestor microorganisme, cari alcătuesc *fermentul*.

Experienţă: Intr'un balon de vre'o ½ litru se pune toamna must, care intră în fierbere; se pune un dop, care are un tub de sticlă îndoit de două ori; prin acesta CO_2 rezultat din fermentare este condus într'o prubetă cu apă de var. Formarea de CO_3Ca, în apa de var indică degajare de CO_2.

Se mai poate face experienţa şi în felul următor:

Intr'un balon de o jumătate litru se pun 30 gr. miere de albină, 250 gr. apă călduţă. Se adaogă drojdie de bere şi se ţine balonul la temperatura 25°. Printr'un tub abductor se conduce gazul în apa de var.

Rolul microorganismelor în fermentaţie a fost arătat de *Pasteur*. Dacă le distrugem prin căldură, ori prin substanţe dezinfectante (acid fenic, sublimat corosiv, etc) fermentarea nu mai are loc. *Buchner* a arătat că acţiunea chimică de datoreşte *substanţelor* secretate de microorganisme: el a sfărămat celulele prin frecare cu nisip

şi bioxidul de silciu numit *Kieselguhr* şi apoi a filtrat masa apăsând-o, cu o presă puternică, prin păreţi poroşi; obţine un suc, în care nu se mai găsesc microorganisme. Acest suc adăogat la soluţie de zahăr, produce fermentarea; în suc se găsesc nişte substanţe numite *enzime*, secretate de celulele fermentului. Pentru fermentare este deci necesară prezenţa *enzimelor* şi nu a fermentului format din celule.

b) Intr'o prubetă punem licoare *Fehling* şi o încălzim la ferbere. Adăogând puţină soluţie de glucoză ori de fructoză acestea reduc oxidul cupric în oxid cupros Cu_2O roşietic. Reacţia este foarte sensibilă. Ea permite să se arate prezenţa glucozei în urină, în cazul când cineva are *diabet*.

In mierea de albină avem dextrosă şi levuloză, în cantităţi egale. Din miere cristalizează *glucoza*, când stă mai multă vreme.

La 110° glucoza pierde apa de cristalizare; la 140° prin pierdere de apă trece într'o substanţă numită *Karamel*. Acesta se dizolvă în apă, colorând-o în galbăn-brun.

Zaharurile de formula $C_6H_{12}O_6$ se mai numesc *monose* sau *monosaccharide*. In afară de cele două descrise mai sus, există şi alte monose.

Zaharuri de formula $C_{12}H_{22}O_{11}$.

Se cunosc mai multe zaharuri de acestea. Noi vom aminti numai trei din ele:

Zaharul din sfecle ori trestie. Se găseşte în multe plante: trestia de zahăr (Saccharum officinarum), în *sfecle* (Beta vulgaris), in *Sorgho* (malai tătărăsc, sorghum saccharatum); apoi în fructele dulci, alături de Dextroză, fructoză, — nu însă în fructele acide.

Se extrage din trestia de zahăr, ori sfecle (1747 *Marggraf* găsi că este zahăr în sfecle; 1801 *Achard* făcu prima fabrică de zahăr din sfecle, în Silezia). Zahărul se topeşte

la 160° dând prin solidificare, la răcire repede, o masă sticloasă, transparentă, care (serveşte la fabricarea bomboanelor, bomboane de Malt), după câtva timp trece într'o substanţă cristalină, netransparentă.

Experienţă: Se introduc câteva bucăţele de zahăr în apă, apoi se încălzesc într'o capsulă de fer; apa se evaporează iar zahărul topit se colorează în galben. Se toarnă acum masa topită pe o tablă unsă cu oloiu. Se obţine masa din care se fac bomboanele numite caramele, bomboane de malţ.

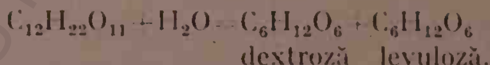
Dacă însă încălzim zahărul la 200°, el se colorează în brun şi se numeşte *zahăr ars* (în cărţile nemţeşti acestuia îi zice *caramel*). Acesta se d'solvă în apă şi-i dă coloare brună. *Cu zahăr ars* se colorează multe lichide, de exemplu rom, cognac etc. Soluţia de zahăr apără fructele de putrezire şi de aceia serveşte la conservarea lor (compoturi).

Acizii transformă zahărul într'un amestic de glucoză şi levuloză; acest amestec se numeşte *zahăr invertit* şi serveşte la facerea *mierei artificiale*. De aceia în fructele *acide* nu avem zahăr $C_{12} H_{22} O_{11}$.

Il găsim numai în sucurile neutre ale plantelor.

Experienţă: Incercăm o soluţie de zahăr cu licoarea lui *Fehling*; constatăm că nu are acţiune asupra acestei licori. Dacă însă adăogăm soluţiei, o cantitate mică a unui acid diluat, de exemplu, acid clorhidric, ori sulfuric şi lăsăm să stee licoarea câteva minute la 50°, constatăm că acum ea reduce licoarea *Fehling*, deoarece zaharul s'a transformat în *zahăr invertit* (dextrosă + levulosă)

Reacţia care are loc se arată astfel:



$$C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O = \underset{\text{dextroză}}{C_6H_{12}O_6} + \underset{\text{levuloză.}}{C_6H_{12}O_6}$$

In prezenţa acidului intră apa în reacţiune, dar nu acidul. Acţiunea acidului este deci o acţiune *catalitică*

Deoarece din o moleculă de zahăr, rezultă *două* molecule de monosacchharid, Zahărul de sfecle apare ca fiind format din o moleculă de dextrosă şi alta de levulosă, cu eliminarea unei molecule de apă. In compoziția lui intră *două monose*; de aceia i se mai zice acestui zahăr şi *disacharid sau biosă*. Simplu i se spune zahărului de trestie sau sfeclă, *saccharosă*.

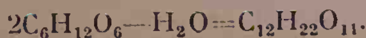
Experienţă: Din saccharosă putem prepara glucosă, în felul următor: Se adaogă 5 cm. c. de acid clorhidric conc. la 75 cm. c. de alcool 80%; se adogă apoi cu încetul pulbere de zahăr, scuturând necontenit, câtă vreme soluţia îl poate dizolvi. Soluţia limpede e lăsată să se evaporeze. Se depune dextroza pură sub forma unei mase cristaline. Dacă vrem să obţinem fructosa, tratăm soluţia de zahăr invertit cu var stins; sarea de calciu a fructosei este mai greu solubilă decât acea a glucozei şi se separă.

Lactosa $C_{12} H_{22} O_{11}$, zahărul din lapte. In laptele de vacă cantitatea de lactosă este de 4—5%. Sub influența unor microorganisme lactosa sufere transformare în *acid lactic*. Aşa se înăcreşte laptele. In Sviţera, după ce s'a procedat la închegarea laptelui prin *Chiag* şi s'a separat brânza, se lasă restul lichid să se evaporeze la căldură moderată. Se separă lactosa sub formă de cristali.

Şi lactosa este un *dissaccharid ori* o biosă, căci poate fi hidrolizată în glucosă şi galactoză, sub acţiunea acizilor.

Maltosa. Este cristalizată. Formula $C_{12}H_{22}O_{11}+H_2O$ Sub acţiunea aciziilor diluaţi dă *două molecule de dextrosă*.

Cum se vede la formarea disaccharidelor ori zaharobioselor contribue două molecule de monosă; formula biosei se obţine din acelea ale monoselor, scăzând o moleculă de apă



$$2C_6H_{12}O_6-H_2O=C_{12}H_{22}O_{11}.$$

Enzime.

Hidroliza bioselor se face nu numai prin acizii diluaţi, ci şi prin acţiunea unor *enzime*. Aceste enzime sunt *catalizatori*. Ele joacă un mare rol în lumea plantelor şi animalelor. *Fără enzime n'ar exista viaţa*. Cunoştinţele noastre asupra enzimelor sunt destul de reduse. Despre dânsele ştim numai că:

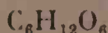
1. au acţiune la temperaturi, cari nu sunt prea depărtate de cea ordinară. La încălzire ele se discompun şi acţiunea lor încetează. Aduse la temperaturi mai mici de 0^0 acţiunea încetează, dar prin încălzire la temperatură ordinară începe din nou acţiunea lor.

2. Cantităţi mici ale unor anumite substanţe, fac să înceteze acţiunea; asemenea substanţe, ca acid cianhidric, sunt *otrăvuri*.

3. Un enzim lucrează numai asupra unor anumite substanţe. Se zice că au o acţiune *specifică*. Aşa ele determină fermentarea monosaccharidelor considerate de noi mai sus, dextroză şi levulosă; disaccharidele fermentează numai după ce au fost disfăcute în monosaccharide. Drojdia de bere are un enzim numit *invertasa*, care inverteşte saccharul şi apoi dextroza, levulosa pot fermenta. Microorganismele cari n'au invertasa nu pot activa fermentarea sacharosei. Aşa *Schizosaccharomyces octosporus*, fermentează maltosa, dar nu saccharosa. Acest ferment are o enzimă maltasa, care hidrolizază maltosa şi o trasformă în glucoză, dar n'are invertasa.

In orzul încolţit (malţ) există un enzim numit *diastază*, care trasformă amidonul în maltoză. Detaliile date mai sus, arată că se pot prepara Glucoza, fructosa, etc. pe cale artificială, din hidraţi de carbon cari alcătuesc amidonul, celulosa.

Isomere. Am văzut că dextrosa, levulosa, galactosa etc. au formula



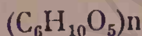
$$C_6H_{12}O_6$$

dar proprietăţi deosebite; deoarece molecula lor este formată din aceiaşi atomi şi în acelaş număr, deosebirile pot proveni numai de la modul, cum sunt aşezaţi atomii în moleculă. Substanţe, cari au aceiaşi formulă chimică pentru molecula lor, dar au prprietăţi deosebite se numesc *isomere*. Numărul isomerelor de formula $C_6H_{12}O_6$ este cu mult mai mare; noi am citat numai trei.

Tot aşa sunt isomere Saccharosa, Maltosă, lactosa şi altele, de formula $C_{12}H_{22}O_{11}$.

Polisaccharide.

Sub acest nume înţelegem numeroase substanţe, cari se întâlnesc în regnul vegetal şi sunt cunoscute sub numele de *amidon* (amil) *Gume*, *celuloză*, etc. Moleculele lor au formula



$$(C_6H_{10}O_5)n$$

adică grupa $C_6H_{10}O_5$ este repetată de un mare număr de ori în molecula lor.

Amil, amidon, feculă.

Experienţă: 1. Se sfarămă cartofe pe o răzătoare şi se face cu apa un aluat care este frământat sub apă într'un sac mic; prin pânza sacului trece o materie albă care constitue amidonul din cartofe, numit *feculă*.

In industrie sfărâmarea cartofelor se face în mod mecanic; spălarea se face deasupra unor site şi sub curent de apă, care curge în mari rezervorii, unde fecula se depune. Se alege pătura de la fund, albă, unde fecula este curată. Cu păturile de deasupra se hrănesc vitele; alteori fecula din ele serveşte la fabricarea spirtului.

2. Se face din făină de grâu şi apă un aluat pe care îl punem într'un sac mic, făcut dintr'o pânză deasă (de in ori mătasă) Ţinând sacul sub apă frământăm câtva timp aluatul din el. Prin pânză trece o substanţă care

se depune la fundul vasului, în care s'a făcut operaţia, iar în sac rămâne o materie numită gluten. Substanţa care a trecut prin pânză este *amidonul* ori *amilul*.

Amidonul din grâu constitue *scrobeala* (crohmoala) din comerţ. Metoda descrisă pentru obţinerea lui este *metoda prin spălare*. Ea are avantajul că izolează *glutenul*, din care se fac paste alimentare, cum sunt macaroanele, fedeaua. Altă dată făinele se puneau în căzi cu apă unde erau lăsate să sufere o fermentare: glutenul era distrus, rămânea numai amidonul. Se mai extrage amidon din orez.

Proprietăţi. Cercetat la microscop amidonul se arată format din granule rotunde, formate din pături concentrice de mărimi între 0,004—0,185mm. Diametrul granulelor de *feculă* este de circa 0,140—0,185 mm, al granulelor din mazăre, grâu, fasole de circa 0.05 mm., din porumb (popuşoiu) încă mai mic.

Amidonul este insolubil în apă şi alcool. Se prepară amidon solubil (amylodextrină) încălzind la 190° amidonul cu un exces de glicerină şi precipitînd cu alcool. Pulbere albă, solubilă în apă: iodul o colorează albastru.

Experienţă: Punem 50 gr. amidon în puţină apă rece şi agităm ca să se amestece; turnăm apoi în ½ litru de apă care fierbe. Amidonul se umflă formând o massă lipicioasă, care constitue *cleiul din* scrobeală (crohmoala). El serveşte la lipit hârtia de diferite obiecte, la fabricarea hârtiei, la scrobit (crohmolit) cămăşile, gulerile etc.

Amidonul la rece este colorat intensiv în albastru prin iod. La cald coloarea dispare pentru a reveni prin răcire.

Experienţă. Incălzim într'un vas un litru de apă la ferbere. Intr'o piuliţă de porţelan se freacă bine 5 gr. de amidon cu ceva apă şi conţinutul se toarnă în apa care fierbe. Se filtrează la cald. Lichidul *opalescent* serveşte ca reactiv pentru iod care îl colorează în albastru.

Se poate pune tinctură de iod (f. puţin iod) peste foiţe tăiete în cartofi, crude ori fierte. Coloarea albastră arată reacţia.

Experienţă: Se fierb 50 cmc. din licoarea precedentă cu 10 cmc. soluţie de acid sulfuric 10%, timp de 15 minute Se încearcă cu licoarea *Fehling*, atât lichidul opalescent cât şi soluţia fiartă cu acid sulfuric, după neutralizare. Reactivul opalescent *nu dă reacţie*, dacă a fost pregătit cu amidon curat. Din contra, lichidul obţinut prin fierbere de amidon cu acidul sulfuric (ori clorhidric) reduce licoarea *Fehling*.

Prin fierbere cu acizii amidonul trece în *glucoză*. Aceiaşi acţiune are *diastaza* din malţ (orz încolţit). *Moleculele de amidon sânt formate dintr'un are număr de molecule de glucoză* unite între dânsele prin eliminare de apă.

Experienţă: Intr'o capsulă de porţelan se încălzeşte amidonul la 200°, agitând necontenit, până ce ia o coloare gălbie. După răcire se adaugă puţină apă rece. De data aceasta materia se dizolvă, dând o masă cleioasă. Prin încălzire amidonul s'a transformat în *dextrină*.

Dextrina se prepară în industrie în mari cantităţi, încălzind amidon cu apă şi acid azotic, în anumite cantităţi şi condiţiuni de temperatură; de asemenea din amidon prin adăogare de orz încolţit şi încălzire cu vapori de apă la 70°, un anumit timp. Ea serveşte la facerea de *cleiu de lipit* (în loc de gumă arabică), de exemplu, la mărci pentru scrisori. Serveşte apoi în industria hârtiei. Ea se formează şi când încălzim amidon cu apă pentru a face *cleiul de scrobeală*. Lăsând acest cleiu să se usuce se obţine o masă tare, strălucitoare. Transformarea în dextrină şi întărirea au loc la călcatul gulerilor etc. crohmolite (scrobite).

LECTURA

Gumile. Arborii din regiunile noastre secretează o substanţă moale numită *cleiu*, care în aer se întăreşte. Asemenea substanţe sunt secretate

și de plante din alte regiuni. Disolvite în apă rece dau soluții viscoase, cari servesc la *lipit*. Ele se numesc gume. Așa avem *guma arabică* din Acacia arabica, Acacia gummifera etc.... cari cresc în Arabia, Egipt, Senegal. In regiunile acelea gumele secretate se mănâncă. Gumile sunt insolubile în alcool.

Mucilagii vegetale. Alte substanțe se umflă în apă, fără să se disolve. Așa avem *Guma de Adragant din* Astragalus verus. Se aduce din Orient. Este întrebuințată la lipit, la prepararea pânzelor pentru colorat. Aspectul ei este (mucilaginos) *gelatinos*, după fierbere cu apă.

Guma din arborii dela noi este amestic de *gume și de* mucilagii vegetale.

Mucilagii vegetale se găsesc în bulbii orchideelor, în rădăcinele de Althea, în semințele de in și cânepă. Prin fierbere cu acizi gumele și mucilagiile nu dau zaharuri.

CELULOSA.

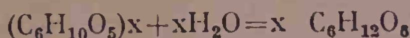
Celulosa se găsește în celulele vegetale, alcătuind partea principală, din care sunt formate plantele. Când aprindem lemnul, partea care arde este celulosa. Este substanță albă, insolubilă în apă și alcool. Bumbacul, hârtia de filtru, măduva de soc sunt formate din celulosă aproape curată.

Celulosa formează fibrele vegetale, de in, cânepă, bumbac, din cari se țesă pânzele. In afară de acestea servește la prepararea hârtiei, la pulberea de pușcă fără fum, hârtia pergament, colodium, celuloid, mătasa artificială.

Experiență: O bandă de hârtie de filtru se introduce în acid sulfuric, diluat cu un volum egal de apă și se ține 5—15 secunde la o temperatură sub 14°. Hârtia este apoi scoasă și spălată cu multă apă. Hârtia se transformă în *hârtie pergament*, care se colorează în albastru cu iod. Hârtia pergament se asamănă cu membranele animale, beșica de bou, porc, etc.; este rezistentă și de multe ori este întrebuințată în locul membranelor animale.

Experiență: Bucăți de hârtie de filtru sunt frecate într'o piuliță cu acid sulfuric concentrat, până ce se di-

zolvă. Soluția este turnată în apă și fiartă vre-o jumătate de oră. Se neutralizează cu Sol. NaOH. Incercând cu licoarea *Fehling*, avem reacția *glucozei*. In ferbere celuloza s'a unit cu apa dând glucoză



$$(C_6H_{10}O_5)x + xH_2O = x \quad C_6H_{12}O_6$$

Moleculele de celuloză sunt formate deci din numeroase molecule de glucoză, cari sunt unite între dânsele cu eliminare de apă. In molecula de celuloză avem în realitate grupa $C_6H_{12}O_6$ repetată de un mare număr de ori, pe care l-am notat cu x și din cari s'au eliminat x molecule de apă.

Nitroceluloză. Dacă se pune timp de câteva secunde puțină vată într'un amestec de acid sulfuric conc. (2 părți) și ac. azotic concentrat (1 parte), se produc azotați de celuloză, cunoscuți sub numele de *nitroceluloză*. Se spală apoi vata cu apă cu îngrijire și se usucă la temperatura ordinară. O parte din vata astfel tratată este ținută cu un cleşte în flacără: ea arde cu putere, fără fum. O altă parte este tratată cu un amestic de alcool și eter. Se obține o soluție numită *collodium* care turnată pe o placă de sticlă, lasă, după evaporare o pătură fină transparentă de *Collodium*. Din vata supusă tratamentului cu ac. sulfuric și azotic avem *Nitroceluloză*. Ea servește la fabricarea prafului de pușcă fără fum. Din *nitroceluloză* (numită și *fulmicoton*) cu camforă se fabrică substanța solidă numită *celuloid* care are așa de numeroase întrebuințări.

In legătură cu cele de mai sus amintim întrebuințările celulozei la prepararea mătăsei artificiale.

INDUSTRII IN LEGATURA CU HIDRAŢII DE CARBON.

Aplicațiunile industriale al hidraților de carbon sunt foarte numeroase. Intre acestea vom trata pe scurt industria zahărului, a hârtiei, conservarea lemnelor. Apoi industria alcoolului.

LECTURA

A) Fabricarea zahărului.

Istoric. In expediția pe care Alexandru cel mare a făcut-o în India în 327 înainte *de Hristos*, s'a aflat că în India crește un fel de trestie,

care dă „miere fără ajutorul albinelor". Este vorba de sucuri extrase din planta numită acum *trestia de zahăr*, pe cari indienii și persanii le concentrau în căldări. Sucul dulce, din cauza aceasta era totdeauna colorat. Despre zahărul *solid* se pomenește de-abea pe la 627 după Hristos. Impăratul *Heraclius* din Constantinopol într'o expediție în Persia, a dărâmat locuința de vară a regelui acestei țări, luând o pradă bogată. Pe lista lucrurilor luate, pe lângă mărfuri indiene, mătăsuri, covoare, haine de bumbac, piper, aloes (sabur) se găsesc trecute și câteva kgr. de zahăr solid. Pe la 500 după Hristos trestia de zahăr fu adusă din India și cultivată în Persia. Arabii au cunoscut zahărul pe la 640 după Hristos; ei au introdus cultura trestiei de zahăr în Egipt, Maroc, Palestina. In Veneția, cel dintâi zahăr solid este menționat pe la 996 după Hristos. In timpul cruciatelor europenii l'au cunoscut mai de-aproape și pe la 1150 cultura trestiei de zahăr fu introdusă în Franța de sud. In genere se extrăgea sucul dulce al trestiei de zahăr, se concentra în căldări și prin redisolviri și cristalizări succesive, zaharul era purificat. Natural era obiect de lux, căci era foarte scump. In Europa era importat din Palestina, Siria, Cipru, Egipt. Se cunoștea și zahărul în cristali mari, transparenți, numit la noi *zahăr de ghiață*(Cand). Prin sec. 14 și 15 zahărul și preparatele dulci din zahăr veneau din Orient. In a doua lui călătorie în America (1493) Columb a introdus cultura trestiei de zahăr la St. Domingo, de unde apoi s'a răspândit în Antile. Zahărul întrebuințat în Europa înainte de 1796 era *Zahărul colonial* fabricat exclusiv din trestie de zahăr. După ce *Margraf* a arătat (1747) că acest zahăr există în sucurile din sfecle, s'au făcut în Europa fabrici de zahăr din sfecle. Cea dintâi fabrică de acest fel fu pusă în funcționare în Silezia de către *Achard* în 1801. Dela această dată fabricarea lui din sfecle se răspândi în toată Europa.

Fabricarea zahărului din trestia de zahăr. Trestia tăiată este supusă la presă pentru a-i extrage sucul. Acesta este tratat imediat cu lapte de var, care neutralizează acizii; altfel aceștia ar inverti o bună parte din zahăr. După încălzire se lasă să se limpezească și lichidul cu zahăr este repede supus evaporării, pentru a evita eventuale fermentări posibile. Când siropul este destul de dens, este turnat în forme de lemn și răcit. O parte din zahăr cristalizează, iar siropul rămas, *melasa*, este scursă și servește, mai departe, la prepararea *romului* (după ce a fermentat) și a altor corpuri. Zahărul solid era gălbui ori brun el se numea *casonadă* și era dus în Europa, unde era *rafinat*.

Zahărul de sfecle. Când Napoleon I a decretat blocul continental, importul de zahăr din America fu oprit şi atunci a luat mare desvoltare extragerea zahărului din sfecle. Industria aceasta s'a dezvoltat cu încetul, perfecţionându-se, până la starea înfloritoare din zilele noastre.

Extragerea zahărului din sfecle se face prin o serie de operaţiuni: *a*) extragerea sucului sau a zahărului din sfecle; *b*) purificarea soluţiei obţinute; *c*) concentrarea soluţiei; *d*) cristalizarea; *e*) rafinarea.

După strângerea sfeclelor, se procedează cât mai grabnic la punerea în lucru, căci cantitatea de zahăr scade în sfecle, când acestea stau în depozite. Materialul este supus la operaţiile de extragere, ziua şi noaptea, timp de 3—5 luni, în *campania* de lucru. Fabricarea se face toamna şi iarna; în timpul verei fabricile nu funcţionează.

a) Extragerea sucului din sfecle se făcea la început cu ajutorul unor prese. Astăzi se utilizează aproape exclusiv procedeul difuziunei. Sfeclele spălate, curăţite, sunt tăiate cu ajutorul maşinelor în bucăţi groase de vr'un mm. şi late de 4—6 mm., având forme de *pene* (ca acelea cari servesc la dispicat lemnele). Bucăţile sunt puse în *difusori*, cilindri înalţi de fer, legaţi între dânşii. Apa circulă prin difuzori şi zahărul trece prin *difuziune* din bucăţile de sfecle în apă. In primul difuzor se găsesc bucăţile, din cari s'a extras cât mai mult zahăr, în ultimul difuzor avem soluţie aproape saturată peste sfecle proaspete. Indată ce într'un difusor zahărul a trecut în lichid, cilindrul acela este scos din serie, pentru a fi deşertat şi umplut din nou. Bucăţile de sfeclă scoase sunt întrebuinţate ca hrană pentru vite.

b) Apa care conţine acum zahăr este supusă la tratamentul care are de scop de a îndepărta substanţele străine. Se tratează cu lapte de var, care precipită acizii

fosforic, oxalic, etc., iar excesul de var este precipitat prin curent de CO_2. Lichidul este încălzit, apoi filtrat.

c) Concentrarea sucului se face prin evaporare în vid, aşa că ferberea se face la 50—55°. Operaţia este întreruptă când începe cristalizarea.

d) Siropul, cu circa 85% zahăr, este răcit. Se obţine o masă cristalină, care este separată de sirop prin centrifugare. Masa solidă are 95% zahăr; licidul, numit *melasă*, este separat, supus apoi la operaţii cari au de scop de a-i mai extrage zahăr şi la urmă este supus fermentării alcoolice.

e) Zahărul obţinut este supus rafinării. Operaţia se face cu cantităţi mari de zahăr, obţinute de la mai multe fabrici, în instalaţii speciale cari constitue *rafinăriile de zahăr*, sau *fabricele de rafinat zahărul*. Zahărul brut este dizolvit din nou şi siropul este filtrat prin *cărbune de oase*, care reţine impurităţile, materiile colorante, etc..., apoi concentrat din nou prin vid şi căldură, până ce prin răcire depune zahăr,

In comerţ zahărul îl avem în două forme deosebite: cristalizat (zahăr *Candi*) şi în massă cristalină.

Când siropul este răcit cu încetul în vase, în cari am pus fire lungi, zahărul, se separă sub formă de cristali pe fire şi pe păreţii vasului. Aceşti cristali sunt apoi uscaţi.

Când voim să obţinem o masă cristalină, siropul este concentrat mai tare şi apoi este turnat în forme conice de argilă ori de tablă de fer smălţuită. Formele au la partea de jos deschideri, cari la început sunt astupate. Siropul concentrat se răceşte cu încetul şi cristalizează, dând cristali mici, între cari se mai găseşte licid. După scoaterea dopului, siropul se scurge prin deschiderea dela partea de jos. Pentru a scoate din masa cristalină şi ultimele resturi de sirop încă colorat, se toarnă pe deasupra o soluţie concentrată, incoloră de zahăr, care curgând în jos, îndepărtează siropul colorat. Masele

cristaline după răcire și scurgerea siropului sunt scoase din forme și puse să se usuce.

Siropurile obținute sunt supuse din nou la operația de extragere a zahărului solid; siropurile rezultate dau un al treilea product solid și un al patrulea product, *zahăr tos*. Melasa este brună și este supusă la fermentare alcoolică, și la operații pentru obținerea altor producte.

Pentru a grăbi separarea siropului de masa cristalină, formele conice sunt de multe ori așa făcute încât să poată fi legate cu pompe de făcut vid.

B) Hârtia.

Hârtia a fost cunoscută de chineji, de unde trecu la Arabi și prin cruciați în Europa. Prima „moară de hârtie" fu înființată în Germania în 1390 în *Nürnberg*. La început hârtia se făcea din cârpe: astăzi, se face mai cu seamă din lemn și *pae*. Celulele din plante au păreți formați din celulosă, apoi din o substanță numită *lignină*, de compoziție încă necunoscută, precum și mici cantități de alte substanțe.

Fabricarea se făcea pe vremuri în felul următor: cârpele erau scămoșete cu mecanisme purtate cu apă, apoi seama era transformată cu apa într'un aluat, căruia i se adăoga cleiu. Materia era trecută prin site și pasta întinsă în pături subțiri. După uscare foile acestea constitue coala de hârtie. In loc de cleiu se pune de multe ori săpun rășinos, alun și amidon. Dacă nu se pune nici cleiu, nici alun, hârtia obținută lasă cerneala să se lățască. Hârtia aceasta este hârtia sugătoare, ori de filtru, (hârtie fără cleiu).

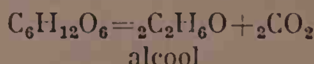
Tehnica este acum așa de perfecționată, încât instalația primește pasta la un capăt și o dă în altă parte sub formă de coale de hârtie. Când se ia lemnul ori paele ca material, din care urmează să se pregătească pasta, este nevoe de un tratament prealabil, care să îndepărteze lignina și substanțele străine. In acest scop materialul lemnos sfarmat este fiert cu soluție de oxid de sodiu ori sulfit de calciu; paele sfărmate sunt încălzite sub presiune cu NaOH diluat.

Materiile străine sunt dizolvite, pe când celuloza nu-i atacată. Lignina nu-i totdeauna îndepărtată în felul acesta. Materialul înainte de a fi transformat în pastă, este înălbit cu clor. Se obține celulosa în plăci. Din 100 părți lemn ori pae se obțin 30—50 părți celulosă.

In legătură cu celulosa trebue amintite industriile *prafului de pușcă fără fum*, colodium, celuloid, mătasă artificială, hârtie pergament.

D. INDUSTRIILE IN LEGATURA CU FERMENTAREA ALCOOLICA.

Am văzut că zaharurile $C_6H_{12}O_6$ sufăr transformări chimice, din cari rezultă *alcool* și CO_2



$$C_6H_{12}O_6 = {}_2C_2H_6O + {}_2CO_2$$

alcool

Această transformare chimică are loc sub influența unor *enzime*, cari se găsesc în *sucurile obținute* din unele microorganisme, *Saccharomyces cerevisiae*, cari formează *drojdia de bere*. Transformarea chimică de mai sus are loc, natural și în presența acelor microorganisme, cari secretează sucurile cu enzime; ea se numește *fermentare alcoolică*.

Produsele rezultate poartă diferite numiri, după materialul de la care pelcăm. Astfel:

Din mustul din struguri obținem *vinul*.

Din *miere* se obține prin fermentare alcoolică un vin numit *mied* sau *hidromel*.

Din mustul obținut din *mere* avem *cidrul*. Cidrul, vinul, miedul sunt băuturi alcoolice. Dar în legătură cu producerea de alcool avem două *industrii* a *berei* și a *alcoolului*, cari se fac în *fabrici* de bere și alcool.

FABRICAREA BEREI

Ea se face de obiceiu din orz și reclamă o serie de operații:

1. *Incolțirea orzului*. Orzul pus în contact cu apa încolțește. In acest scop este pus în pături la temperatură de circa 25°; sub influența aerului și umezelei el încolțește. După 4-8 zile colțul a ajuns la $\frac{2}{3} - \frac{3}{4}$ din mărimea firului. De aici înainte orzul este uscat fie în aer, fie prin încălzire la 50°—80°; prin uescare colții devin sfărmicioși și pot fi îndepărtați de granule prin ajutorul unui *ciur*. Orzul obținut după îndepărtarea colților, constitue *malțul*.

In orzul uscat se găsesc următoarele substanțe: 64% amidon, 11% albuminoide, 7% celuloză, 15% apă, restul săruri. In timpul încolțirei iau naștere două enzime numite *diastază* și *peptasă*. Diastaza transformă, cum știm, amidonul în *Maltoză* (întâi și apoi în glucoză) și *dextrină*. Peptasa transformă materiile albuminoase în substanțe solubile numite *peptone*.

2. *Zaharificare*. Malțul este tratat cu apă și încălzit câteva oare la temperaturi cuprinse între 60—65°. Din amidon rezultă în această operație Maltosă, dextrosă, dextrina și peptone, toate solubile în apă. Insolubilă este celulosa, care este separată prin site dese și servește de hrană vitelor.

3. *Punerea hămeiului*. Lichidul este încălzit la ferbere; în timpul ferberei se adaugă hămeiul. Substanțele din această plantă dau berei gustul plăcut și contribue până la un oarecare punct, la *conservarea* ei, deoarece precipită materiile albuminoase. Lichidul este apoi răcit *repede*.

4. Se adaugă *fermentul*, adică drojdia de bere, care conține *Saccharomyces cerevisiae*. Fermentarea se face în butoae.

Când fermentarea are loc la 10°—15° ea durează 2—3 zile. Bioxidul de carbon se dezvoltă cu putere și duce repede cu dânsul, la suprafață fermentul. Berea obținută astfel se alterează ușor. Ea este numită bere de *fermentare de suprafață*.

Dacă fermentarea are loc la 4°—5°, ea durează 10—12 zile; fermentul cade la fund. Aceasta este berea *bavareză*, berea care se *conservă bine* în depozite.

In timpul fermentării curge din butoae o spumă abundentă, care este prinsă, stoarsă în saci și care constitue apoi *drojdia de bere*.

5. *Depozitarea berei*. Este o operațiune foarte importantă. In depozite temperatura nu trebue să
2°—3°; în bere au loc încă fer

cu ele se face şi limpezirea. Aceasta din urmă este ajutată în diferite moduri, mai ales prin introducere de geluituri de lemn, pe cari se depun materii albuminoase şi fermentul.

Berea are 3,5%—4% alcool, 4—5% Dextrină, 0,7% zahăr nefermentat, 0,5% materii albuminoide.

FABRICAREA ALCOOLULUI.

A fost obţinut prin distilarea vinului şi i s'a dat numele de *spiritus vini*, de unde numele obicinuit de *spirt*. Se fabrică din substanţele cari au *zaharuri* sau *amidon*; acest din urmă trebue întâi *zaharificat*, adică transformat în glucoză fermentescibilă.

In cea mai mare parte se fabrică din cartofe.

Se mai prepară din cereale, melasă etc...

Fabricarea din materiale cu amidon (cartofe, cereale...) reclamă următoarele operaţiuni:

1. *Zaharificare.* Cartofele sub acţiunea vaporilor de apă la 140°—150° sunt transformate cu apa într'o *suspensie omogenă* (terciu) subţire, căreia i se adaugă *Malt*. La o temperatură de 60°-62° amidonul este transformat în maltosă în 20 de minute sub acţiunea diastazei din malt.

2. Masa lichidă răcită repede la 35° este tratată cu drojdie de bere. Are loc transformarea maltosei în glucoză şi apoi *fermentarea alcoolică*.

3. *Distilarea.* Separarea alcoolului din lichid se face prin distilare. Lichidul rezultat din fermentare are cel mult 18% alcool. El este pus în căldări încălzite la fierbere cu vapori de apă; vaporii rezultaţi sunt trecuţi prin coloane, în cari sunt *polite* sprijinite pe mici tubuşoare verticale (Fig. 82). Vaporii sunt siliţi sa facă un drum lung, cum se vede din figură. Aici ei se condensează şi vaporii ferbinţi, cari merg de jos în sus, în contact cu lichidul se *răcesc*, pe când lichidul este încălzit. De-

oarece alcoolul este mai volatil decât apa, (alcoolul ferbe la 78°, apa la 100°), din vaporii răciți se condensază mai mult apa, din lichidul încălzit trec în vapori mai mult cei de alcool, decât cei de apă. In acest fel, în coloană, cu cât ne urcăm mai sus, cu atât vaporii sunt mai bogați în alcool. Ei sunt trecuți apoi prin refrigerente și de acolo în rezervorii anume pregătite. In drumul acesta lichidul trece printr'un vas de sticlă, în care este pus un *alcoolometru*, așa că în fiecare moment putem ști concentrarea lui în alcool.

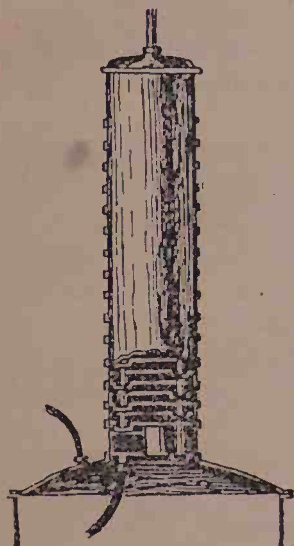




Fig. 82

Lichidul obținut din această distilare are circa 90 % alcool. Partea rămasă în căldări, numită *borhot*, este întrebuințată ca hrană pentru vite, deoarece conține materialele cari nu au suferit schimbări în timpul fermentării, anume albuminoase, săruri etc...

Spirtul acesta numit *spirt brut* este supus unei noi distilări (*Rectificare*), care dă alcool 96 % în volume. Restul, care ferbe la temperatură mai înaltă, constitue un product numit *fusel*.

Prin tratare cu var și distilare se pot scoate și ultimile resturi de apă. Se obține un lichid de formula C_2H_6O numit *alcool etilic*, cu miros particular; ferbe la 78°, se aprinde ușor; absoarbe vaporii de apă din aer (este *higroscopic*).

Alcoolul etilic constitue partea principală a băuturilor alcoolice, atât a celor *distilate* (Cognac, obţinut prin distilarea vinului, *rom* obţinut din Melassa, *ţuica* din prune ori alte fructe, *rachiu*..) cât şia celor nedistilate *vin, bere, şampanie, maderă,* etc.

Alcoolul etilic este otrăvitor.

Consumat *zilnic* şi în cantităţi mari (mai mult de 1 gr. pentru fiecare kgr. din greutatea corpului) produce tulburări serioase a organismului, tulburări, cari merg până la *delirium tremens,* şi ale căror consecinţe se arată şi la urmaşi. Alcoolul are şi numeroase întrebuinţări în farmacie la prepararea tincturelor. In industrie serveşte la preparare de *lacuri,* verniuri şi în numeroase alte operaţiuni; industria consumă deci mari cantităţi de alcool. De aceia s'au luat măsuri, ca acest alcool să fie *mai eftin*; pentru ca el să nu poată servi la băut, este amestecat cu diferite substanţe: el constitue alcoolul ori *spirtul denaturat.*

Alcoolul are întrebuinţări numeroase în laboratoare.

E. FERMENTAŢIA ACETICA.

Când vinul sau berea stau mai multă vreme la aer, ele se schimbă: vinul se oţăteşte, iar berea se înăcreşte. La suprafaţa lor se formează depozite albicioase numite *floare.* In aceste condiţii substanţele alcoolice s'au transformat în substanţe acide. Transformarea se datoreşte unor microorganisme, *mycoderma aceti.* In exemplul de mai sus, sporii acestei mycoderma aceti cad din aer în licori.

Bine desvoltată mycoderma aceti se găseşte în *cuibul de oţăt,* adică în substanţele cari se separă în timpul fermentării acetice. Ducând din cuib o porţiune în vin, ea determină oţătirea vinului. Metoda aceasta se practică în gospodării. Vinul, la care am adăogat cuibul de oţăt, este ţinut la o temperatură potrivită. Oţetirea se face

încet. Există o metodă, care permite să se fabrice oțăt repede.

Metoda de fabricare repede, ori metoda germană se practică în felul următor: Se construește un poloboc cu 4 funduri: un fund prevăzut cu o deschidere servește drept capac; fundul următor este găurit în numeroase locuri; găurile sunt mici și prin ele trec fire de ață cari permit licidului să se scurgă picătură cu picătură în jos. O serie de găuri mai mari făcute în acest fund, permite ca aerul să treacă de jos în sus. In spațiul dintre fundurile de sus se pun lichide cu alcool cel mult 3%; ele se scurg în jos prin firile de ață,

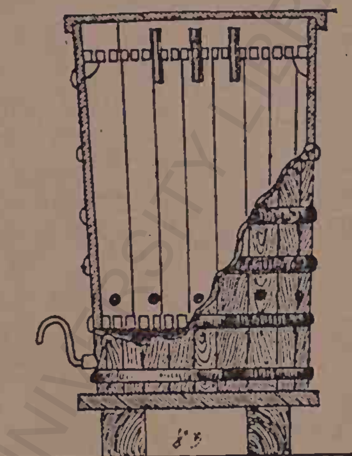


Fig. 83

Jos butoiul are iar dublu fund: unul este găurit ca un ciur; prin el lichidul se scurge și se strânge în spațiul rezervat dintre funduri; prin tubul lateral îndoit lichidul poate curge. Nu mult, deasupra acestor din urmă funduri sunt deschideri în păretele lateral al butoiului; aceste deschideri se găsesc de jur împrejuru și permit ca aerul să intre în butoiu; este un adevărat curent de aer de jos în sus. Spațiul mare interior este umplut cu surcele, cari prealabil au fost ferte în apă și apoi trecute prin oțăt. Lichidul turnat între fundurile de sus se scurge prin ațe, cade în picături peste surcele și este oxidat de curentul de aer, care merge de jos în sus. Prin tubul îndoit curge oțăt.

Metoda prin distilarea uscată a lemnelor. Am arătat la pag. 66 că din distilarea aceasta rezultă o pătură

apoasă, din care se extrage *acid acetic*. Acest *acid* amestecat cu apă dă oţăt. Sărurile acidului acetic se numesc *acetaţi*. Formula acidului acetic $C_2H_4O_2$.

Acetat de potasiu C_2H_3OK

Acetat de sodiu C_2H_2ONa

Numai unul din cei 4 hidrogeni poate fi înlocuit prin metal.

Oţătul este soluţie de acid acetic în apă; o serie de substanţe străine dau oţătului o aromă specială. In genere în oţăt avem 4%—5% acid acetic. Când cantitatea este 6%—12% avem oţăt tare, care trebue amestecat cu apă la întrebuinţare. Când lichidul are 80% ac. acetic, îi zicem *esenţă de oţăt*.

F. FACEREA PAINEI.

La aluat făcut din făină de grâu şi apă se adaogă drojdie pregătită anume, numită *plamadă* (plămădeală), maia. Se lasă la un loc potrivit de cald. Are loc un fenomen de fermentare: o parte din amidon este tranformat prin enzime în *zahar*, care se discompune în alcool şi acid carbonic. Se zice că aluatul *dospeşte*. Bioxidul de carbon şi vaporii de alcool caută să iasă şi *umflă* aluatul, acesta *creşte*. El devine *poros*. La pânea neagră se produce şi ceva acid acetic; de aici gustul acriu al ei. După ce aluatul a fost tăiat şi a căpătat forma, este stropit pe deasupra cu apă şi dat la cuptor. La tempera tura care domneşte acolo, pânea se coace: gazurile, vaporii etc., esă din pâne, care rămâne cu aspectul buretos în interior, pe când coaja lucie conţine amidon transformat în *dextrină*.

G CONSERVAREA LEMNELOR.

In capitolele precedente am văzut ce rol joacă microorganismele în fermentaţia alcoolică, acetică şi panificaţie. Când am vorbit de formarea azotaţilor în pământ,

am arătat că există microorganisme, numite *fermenţi nitrici*, cari transformă azotul amoniacal din pământ în azotaţi. In topitul inului şi cânepei avem iarăşi fenomene datorite microorganismelor. Felurile de microorganisme în natură sunt foarte numeroase; unele, *bacteriile patogene*, sunt cauza unor boli. Există o categorie de microorganisme, cari produc *putrezirile*. Pentru a feri peile de acţiunea lor, se procedează la *tăbăcitul* pieilor, despre care am amintit ceva la alun. Vom mai avea ocazie să ne ocupăm de această chestiune.

Pentru moment voim să arătăm în ce chip se procedează pentru a feri cât mai mult lemnele de putrezire. Uneori se carbonizează partea de lemn care trebue pusă în pământ. Alte ori lemnul este dat cu gudron(catran), creosot obţinute fie din distilarea lemnului, fie din acea a huilei. Pentru traverse la căile ferate şi stîlpii de telegraf, se pot întrebuinţa şi lemne gudronate; pentru conservare durabilă se recomandă *impregnarea* lor cu acid fenic, creosot, soluţie de sulfat de cupru şi mai ales cu clorură de zinc. In aceste condiţii bacteriile nu se pot dezvolta şi deci acţiunea lor este înlăturată.

HIDROCARBURI

Carbonul, tetravalent, unindu-se cu H dă naştere la un gaz CH_4 numit *metan*. Există şi alte numeroase combinaţii între C şi H. Ele se numesc *hidrocarburi*. Vom examina câteva din ele.

Metanul. CH_4. Se mai numeşte *gaz din bălţi*, pentrucă răscolind fundul glodos al unor bălţi, gazul se ridică la suprafaţă sub forme de bule gazoase, pe cari le putem uşor prinde în cilindri, plini cu apă, ţinuţi cu gura 'n jos.

Metanul se mai găseşte printre substanţele gazoase cari ies din pământ în unele regiuni. Astfel la *Baku* aceste substanţe odată aprinse continuă să ardă multă

vreme (focurile sfinte, veșnice). La noi, în Transilvania, gazul dela Copșa a ars ani de zile. Corpul gazos care esă astfel din pământ este un amestec de metan, etan, propan, butan; în amestec predomină metanul. In Transilvania în regiunea *Mediaș* gazul este *captat* și dus prin țevi; este ars. Căldura rezultată este întrebuințată de oameni în diferite direcții.

In sfârșit se găsește metan prins între păturile de cărbuni de pământ. La exploatarea acestora gazul liber se amestecă cu aerul, formând amestecul *explosibil* numit *grisou* (grizu). O flacără dela o lampă ori de la un chibrit aprins, determină uneori explozia acestui amestec și nu rareori auzim de nenorociri întâmplate, în urma aprinderii gazului metan din minele de cărbuni. Pentru a evita aceste explozii, *Davy* a imaginat (1816) *lampa de siguranță* pe care am descris-o la pag. 77.

Metanul rezultă încă în numeroase distilări *uscate*. Il găsim în *gazul de luminat* obținut prin distilarea uscată a lemnului pag. 66 ori a *huilei*. Il putem prepara ușor dacă supunem la distilare uscată, într'o retortă, ori balon, un amestec de acetat de sodiu și de oxizi de calciu și sodiu (var sodat).

Experiență. — Intr'o soluție de hidroxid de sodiu (100 gr. în apă), pusă într'o capsulă de porțelan, *stingem* 100 gr de var. Cu o flacără încălzim mai departe, până ce toată apa s'a *evaporat*; uscăm bine substanța solidă obținută, numită *var sodat*. Introducem într'un balon de sticlă 40 grame din acest var sodat *bine uscat* și 20 gr acetat de sodiu, și el prealabil uscat prin încălzire. Balonul este prevăzut cu tub abductor. Incălzirea amesticului de acetat de sodiu și var sodat (ambele corpuri solide) în balon, este o adevărată *distilare uscată*. Gazul rezultat este prins pe apă. Acesta-i *metanul* care este un gaz incolor. Cu dânsul se pot face următoarele experiențe:

a) Se aprinde metanul prins într'un cilindru. El arde cu flacără slab luminoasă.

b) Peste un cilindru cu metan se pune un altul (tot așa de gros, dar de două ori mai lung) plin cu clor. Se amestecă gazurile. Se apropie unul din cilindre de o flacără: se formează nouri de cărbune pulberulent. Turnăm apă în acest cilindru și filtrăm; pe filtru rămâne cărbunele, iar soluția care trece este *acidă*, căci conține HCl. In această experiență clorul a atacat metanul combinându-se cu hidrogenul și punând cărbunele în libertate.

c) Un cilindru de cel mult 100 cmc se umple cu 2 vol. Oxigen și un volum de metan. Se înfășură cilindru într'o pânză și se aprinde gazul. Se aude o pocnitură. Se repetă experiența, cu un cilindru de 100 cmc. în care avem 10 părți aer și o parte metan. Aprindem amestecul cu aceeași precauțiune, înfășurându-l într'o pânză. Aprinderea cu explozii (*slabe* în condițiile experiențelor), arată cum au loc exploziile de grisou.

Observație. Când se poate procura *carbură de aluminiu*, prepara [illegible] într'o prubetă, adăogând apă și încălzind.

Mai cităm câteva combinații de C și H: Etan C_2H_6, Propan C_3H_8, Butan C_4H_{10}. Combinațiile de C și H se numesc *Hidrocarburi*.

Acetilen. In industrie se prepară în cantitate mare combinația $Ca\,C_2$ numită *carbură de calciu*, sau *carbid*. Rezultă din acțiunea cărbunelui asupra oxidului de calciu CaO, când le topim în *cuptor electric cu arc voltaic* $CaO+3C=CaC_2+CO$; tratând carbura cu apă, se obține *acetilen*.

$$CaC_2+2HOH=Ca(OH)_2+C_2H_2.$$

Mai obținem acetilen, combinând direct C cu H.

In acest scop facem un arc voltaic între doi electrozi de cărbune, într'un balon plin cu Hidrogen. Prin tubul

de jos intră Hidrogenul și prin cel de sus esă hidrogen cu acetilen (Fig. 84).

In technică se obțin cantități mari de acetilen prin acțiunea apei asupra Carburei de Calciu. Ambele moduri de preparare a acetilenului sunt importante prin faptul că obținem un compus organic, acetilenul, plecând dela substanțe anorganice H, C, CaO, apa. Acetilenul este corp gazos; arde cu flacără foarte luminoasă. Din flacără obținem depozit bogat de cărbune pe o placă de porțelană. Flacăra de metan și acetilen ilustrează ceea ce am spus la pag 77. relativ la puterea luminatoare a flăcărilor. In flacăra metanului avem puțin cărbune, în acea a acetilenului *mult cărbune incandescent*, de aceea flacăra acetilenului este luminoasă.

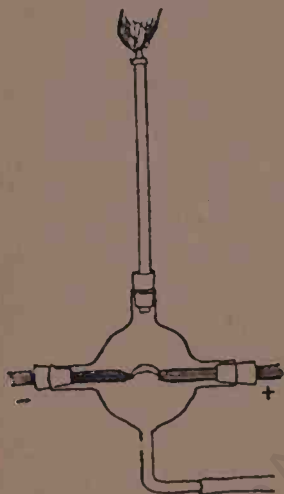


Fig. 84.

Intrebuințare. Bicicliștii utilizează lumina de acetilen. Tot așa automobiliștii. Acetilenul ars cu oxigen, dă o temperatură foarte înaltă 3500°. Cu flacăra aceasta topim ușor ferul. Temperatura aceasta înaltă este întrebuințată la lipirea șinelor de cale ferată și de tramvai, la lipirea plăcilor de oțel, cari servesc la construcția caselor de bani, etc. (*sudură autogenă*). De asemenea, cu flacăra de acetilen se poate face *tăerea autogenă* a plăcilor de fier.

In timpul din urmă acetilenul este întrebuințat la fabricarea *alcoolu lui etilic*, numit alcool sintetic.

Există și alte numeroase *hidrocarburi*, adică combinații de carbon și hidrogen. Unele din acestea se întâl-

nesc în produsele obținute din distilarea uscată a *huilei* sau a *lemnului*, altele se găsesc în pământ, formând *petrolul.*

DISTILAREA USCATA A LEMNULUI ȘI HUILEI.

Din aceste distilări rezultă trei feluri de produse: gazoase, lichide și solide.

Ne-am ocupat de produsele solide: mangal, cocs, cărbune de retortă.

Ne vom ocupa mai în detaliu de productele gazoase cari formează *Gazul (aerian) de luminat*, precum și de cele lichide.

Gazul de luminat. Productele gazoase purificate sunt conduse în gazometre. De aici sunt distribuite în orașe, pentru ardere în locuințe ori luminatul orașelor și caselor.

LECTURA

In acest gaz avem aproximativ 51% H, *metan* 31%, apoi în proporții variabile *etilen* 4%, oxid de carbon 8,4%, ceva azot 1,5%, bioxid de carbon 1,4%. Gazul este condus prin țevi, la extremitatea cărora se găsesc lămpile, cari sunt foarte variate. Ele sunt făcute mai ales din porțelan, lava. Se dă foc gazului, a cărui flacără este luminoasă.

Când flacăra nu-i destul de luminoasă, ea este trecută, la locul de ardere, prin vaporii de *benzină*, *naftalen* etc...., pentru *carburare*.

In capitolul pag. 78 am amintit că flacăra poate deveni luminoasă, întrebuințând sâta de oxizi metalici *Auer*.

In laboratoare ardem gazul aerian în lămpi Bunsen, Teclu sau alte numeroase forme de lămpi.

Ars în gospodărie, gazul poate servi la pregătit bucate, la fer de călcat, la fert apă etc... Și în industrie servește gazul aerian ca izvor de căldură: încălzire de căldări, încălzire la roș a diferite instrumente, încălzirea cleiului etc. Uneori este întrebuințat la încălzirea camerilor fiind ars în sobe speciale.

In industria mică servește și la mișcarea unor mici motoare cu aer, sau chiar motori cu explozie, cu putere mai mare (½—20 cai putere). Unde condițiile de producere permit, se întrebuințează la ars și *gazul generator*, amestic de CO și azot; de asemenea *gazul de apă* (amestic de CO și H_2) obținut prin trecere de vapori de apă peste cărbune incandescent.

Alte ori, se face amestic de *gaz generator* şi *gaz de apă* trecând în acelaş timp aer şi vapori de apă peste grămezi de cărbune incadescent.

Productele lichide. Se împart în ambele cazuri (distilare de lemn ori huilă) în două pături: una *apoasă* şi a doua *gudronul.*

a) Pătura apoasă de la distilarea uscată a lemnului conţine *alcool metilic* (spirt de lemn), acid acetic, acetonă etc.; pătura apoasă de la huilă are mult amoniac.

b) Gudronul din distilarea lemnului permite extracţia unui dezinfectant foarte întrebuinţat, *Kreosotul.*

Din Gudronul din distilarea huilei se obţin foarte numeroase producte: *benzol,* creozot, naftalen, antracen; el lasă un rest numit *asfalt* (smoală). Din *Creosotul* acesta se scoate *acid fenic.*

PETROLUL.

Se găseşte în pământ sub forma unui lichid oleios de culoare variabilă de la galben la negru. Cantităţi mari se găsesc la noi în ţară în jud. Bacău (Moineşti, Caşin), jud. Buzău (Monteoru), jud. Prahova (Băicoi, Buştenari, Câmpina), apoi în jud. Dâmboviţa. Când este uşor şi mai puţin viscos i se spune *ţiţeiu*; când este mai greu şi viscos i se spune *păcură.* Se mai găseşte în cantităţi mari în Statele Unite, în Caucas, Irak (Asia), în Galiţia.

LECTURA

In compoziţia lui intră un mare număr de hidrocarburi, atât licide, cât şi solide, acestea din urmă fiind dizolvite în cele licide. In disoluţie în masa licidă se găsesc şi hidrocarburi gazoase etan, propan.

In contact cu aerul părţile volatile se evaporează şi rămân numai hidrocarburele solide, purtând după aspect şi proprietăţi numirea de *Asfalt,* ori *Ozocherită.*

Asfaltul (Smoala) este negru, răspândind un miros caracteristic (miros bituminos), când este încălzit. Se găseşte asfalt în Elveţia, Alsacia,

Norvegia şi mai cu seamă în insula Trinidad şi la Marea moartă. La noi se găseşte rar, la *Malița* şi *Catina* (Prahova).

Asfaltul topit şi amestecat cu năsip şi petricele serveşte la pavarea străzilor.

La noi în Moldova (Jud. Bacău) a fost găsit un product solid galbăn-roşietic (când privim prin el), verziu (prin reflexiune) numit *ceară de pământ*, deoarece se asamănă cu ceară galbănă obținută din mierea de albine. I se mai spune şi *Ozokerită*. In cantități mai mari se găseşte în Galiția. Purificată serveşte sub nume de *ceresină* la fabricarea de lumânări. In acest scop, uneori este amestecată cu ceară.

Asfaltul şi *Ozocherita* sânt producte naturale, asfaltul în parte alterat prin oxidare în contact cu aerul.

Petrolul lichid este supus distilării. Se obțin aşa mai multe fracții, după temperatura la care are loc distilarea:

a) Productul care trece între 50^0—60^0 este Eter de petrol de densitatea 0.66—0.67. Ele conține hidrocarburi cu număr mic de atomi de carbon, mai cu samă pentan şi hexan.

b) *Benzina* între 60^0—90^0, densitate 0.68—0.72. Este întrebuințată la motoare de avion, automobile, apoi în laboratoare.

c) Fracțiuni între 90—150^0. *Ligroinul*. De multe ori se iau fracțiile 70^0—150^0 ele se numesc *esență de petrol*.

Esențele de petrol, *Ligroinul* sânt arse, în motoare; servesc şi ca dizolvanți pentru grăsimi, oloiuri, rîşini, la scos petele de pe haine, etc.

d) *Petrolul lampant*, cunoscut la noi sub numele nepotrivit de *gaz*. De aceia pentru gazul de luminat am întrebuințat deseori numirea de *gaz aerian*, spre a-l deosebi de *gazul licid* (petrolul pentru lămpi). Densitatea 0,78—0.82.

e) Ceia ce trece între 300^0—400^0 este un ametec de hidrocarburi numit *Oloiuri grele*.

Prin răcire se depune o substanță solidă numită *parafină*, Oloiurile grele servesc la uns maşinile.e

f) Din restul colorat se extrage *vaselina*, care este purificată şi decolorată prin diferite tratamente, (cu acid sulfuric etc). Există o vaselină fluidă la temperatura ordinară, şi o alta semi-solidă.

Din distilarea unor cărbuni de pământ se obține un gudron oleios, de compoziție asămănătoare cu a petrolului. O fracțiune a acestuia serveşte ca petrol lampant sub numele de *fotogen* sau *Solarol*. Fracția care trece peste 300^0 constitue *parafina*, de coloare albă strălucitoare. Această parafină se topeşte la 40^0—53^0; este greu atacată de clor şi de acid azotic; de aici numele *parafină* (parum affinis=afinitate chimică slabă). Din această parafină se fac *lumânări*. Din parafină se extrage prin presă partea mai fluidă şi aceasta constitue *vaselina*, întrebuințată la uns, la facere de alifii, etc.

Cum se vede, producte cu acelaş nume, parafină, vaselină. se extrag fie din petrol, fie din unile varietăţi de cărbuni de pământ.

Astăzi din oloiurile grele se obţine *uleiu uşor* prin procedeul numit *cracking*. Substanţele încălzite la 500⁰ sunt distilate sub o presiune de 12 atmosfere; lanţurile lungi de carbon se rup şi rezultă hidrocarburi cu catene mai scurte, cari constituesc *uleiurile uşoare*.

Alte ori se lasă să cadă oloiurile grele în retorte de fer încălzite la incandescenţă; în aceste condiţii se obţin prin *cracking* producte *gazoase*, cari dau flacări de 3 ori mai luminoase decât gazul aerian. Acest gaz din uleiu (Olgaz) este comprimat în cilindri de fer la 6 atm. şi poate fi transportat ori unde. Instalaţiile legate de întrebuinţarea lui nu sunt costisitoare. Detalii la compania de *Schellgas* Bucureşti.

Experienţă: Se poate arăta procedeul de *cracking* prin experienţa

Fig. 85.

arătată de figura 85. Din pîlnia (leica) cu robinet cade în picături *uleiu de parafină*, care trece în tubul de fer încălzit la roş. In bule şi în cilindru se strânge *gudron*; gazul, purificat de CO_2 în tubul în U plin cu bucăţi de Na OH, este aprins la capătul tubului. In cilindru sunt discuri de alamă bortelite.

DESCRIEREA CATORVA SUBSTANŢE OBŢINUTE DIN GUDRON.

Benzol, ori Benzen. Este un lichid cu miros caracteristic, fierbe la 78⁰,8, cristalizează la 5⁰,5. Se aprinde uşor, şi flacăra lui dă mult cărbune. Cunoaştem serii în-

tregi de combinații, numite *derivați benzenici*, a căror structură este strâns legată de aceea a benzenului. Unul din aceștia este

Acidul fenic sau *acidul carbolic*. Se extrage din gudron. Se mai numește și *fenol*. Corp solid; se topește la 42°. Adăogat cu puțină apă, 10%, se obține un lichid oleios, numit *acid carbolic (fenic) lichid*. Cu mai multă apă, se obțin două pături lichide; cea de deasupra este soluție de *acid fenic* în apă; cea de dedesupt este acidul carbolic (fenic) lichid. Este un antiseptic prețuit.

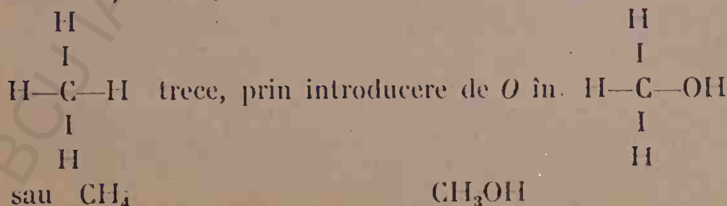
Naftalina ori *Naftalen*. Se prezintă sub formă de lamele albe strălucitoare. Incălzită *sublimează*. Se topește la 79°. Are miros propriu, caracteristic. Formula ei este $C_{10}H_8$. Are numeroase întrebuințări: carburarea gazurilor de ardere slabă, ca mijloc de a feri blănurile de molii, la conservarea colecțiilor de gândaci, insecte, dar mai ales la prepararea materiilor colorante. Tot din gudron se scoate *Antracenul*.

ALCOOLE

Din distilarea lemnului rezultă *alcoolul metilic* care se găsește în pătura apoasă a lichidelor, formula lui este CH_4O. Din fermentare am văzut că rezultă alcoolul etilic C_2H_6O. Comparând formula lor cu a hidrocarburilor:

CH_4 metan,	CH_4O alcool	metilic
C_2H_6 etan	C_2H_6O ,,	etilic

se vede că alcoolul are un atom *O* mai mult decât hidrocarbura. Știind că oxigenul este bivalent, carbonul tetravalent și hidrogenul monovalent, introducerea atomului de oxigen în formulă se poate face numai între carbon și un H,



Tot așa din etan


$CH_3—CH_3$ $CH_3—CH_2\ OH$.

Se vede din formulele de mai sus că în alcoolul metilic și etilic un atom de hidrogen este unit la carbon *indirect* prin *O*, pe când toți ceilalți atomi de *H* sunt direct uniți la carbon. Această concluzie că în aceste două alcoole, un atom de *H* este altfel unit la carbon decât ceilalți, este confirmată experimental de faptul următor : punând sodiu metalic în unul din alcoolele de mai sus, are loc degajare de hidrogen și se obțin combinații numite *alcoolate de sodiu, metilat de sodiu, etilat de sodiu*, solubile în alcoolele din cari provin. Formulele lor empirice sunt :


CH_3ONa metilat de sodiu

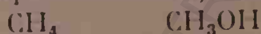

C_2H_5ONa etilat ,, ,,

Numai un hidrogen poate fi înlocuit prin sodiu.

Aceasta dovedește că un hidrogen este *altfel* unit la carbon, decât ceilalți.

In alcoole avem deci grupa OH monovalentă, pe care am întâlnit-o și la hidroxizi și am numit-o radicalul *oxidril* ori *hidroxil*.

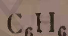
Grupa OH înlocuește un atom de H din hidrocarbură.


CH_4 CH_3OH


C_2H_6 C_2H_5OH.

Alcoolul metilic. Se obține prin distilare, din pătura apoasă de la distilarea uscată a elemnului. Este o substanță otrăvitoare.

Fenol. Inlocuind în benzol un atom de H printr'un oxidril, se obține *fenolul* (acid fenic, acid carbolic). Avem atunci


C_6H_6
benzen

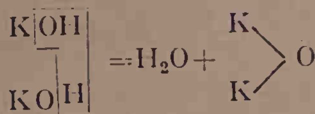

C_6H_5OH
fenolul.

ETERUL.

Structura dată alcoolelor ne pune în stare să înțelegem prepararea *eterului*.

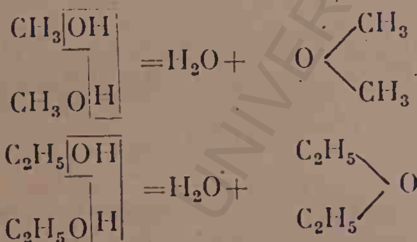
După cum în chimia minerală prin scoatere de apă (anhidrizare) obținem *anhidride*, putem face anhidrizarea și la alcoole.

Așa din



hidroxid de potasiu oxid de potasiu

Știm că anhidridele obținute din hidroxizii metalici se numesc *oxizi*. Dacă anhidrizăm alcoolele, vom obținea oxizi ai radicalilor alcoolici.



Oxizii radicalilor alcoolici se mai numesc *eteruri*.

In special Oxidului de etil i se spune de obiceiu *eter*.

Eterul. Dietileter, eter dietilic, eter sulfuric. Extracția de apă se face cu ajutorul acidului sulfuric. In acest scop se amestecă 50 cmc. de alcool (90%), cu 50 cmc. acid sulfuric concentrat. Amestecul se pune într'un balon cu tubulură laterală legat de un refrigerent. Prin dopul balonului trece un termometru și pîlnie cu robinet fig. 86. Se încălzește amestecul la 130°—140°. Atunci se lasă să curgă din pâlnie alcool, încetul cu încetul. Se caută să se mențină temperatura între limitele arătate. De la refrigerent culegem eter cu apă. Lichidul este pus într'o pâlnie cu robinet; se formează două pături; pătura superioară este *eter* cu ceva apă. Deschizând robinetul separăm pătura mai ușoară, de cea mai grea.

Reacția de preparare este în realitate ceva mai complicată decât cea arătată.

Eterul este corp lichid, mobil, foarte volatil.

Fierbe la 35;6 Se aprinde ușor. Respirat timp îndelungat produce narcoză, (pierdere de conștiință), și este uneori întrebuințat în operații chirurgicale, în locul cloroformului.

De oare ce la prepararea eterului se întrebuințează

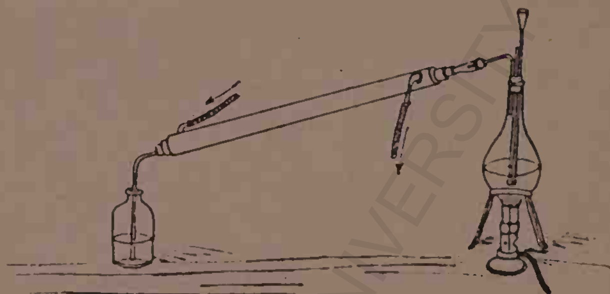


Fig. 86

acid sulfuric, i se mai zice și *eter sulfuric*. Din cele expuse mai înainte rezultă că există oarecare analogie între alcoole și hidroxizii metalelor.

ESTERURI.

După cum din



$$SO_4H_2+KOH = SO_4HK+H_2O$$



$$SO_4H_2+2KOH = SO_4K_2+2H_2O$$

tot așa avem reacțiunea



$$SO_4H_2+C_2H_5OH \quad H_2O+SO_4HC_2H_5.$$

Se obține astfel un corp nou, înlocuind *H* din acid printr'un radical alcoolic. Corpul nou ar putea fi numit *sulfat acid de etil* $SO_4HC_2H_5$. I se spune *acid etil sulfuric*. El se produce când se amestecă alcool cu acid sulfuric. S'au putut prepara săruri de-ale lui: etilsulfat de potasiu.

$C_2H_5SO_4K$, etilsulfat de Bariu $(C_2H_5SO_4)_2Ba$, etc. Putem obține și alte corpuri, când înlocuim ambii atomi de *H* din acid sulfuric prin *etil* ori *metil*.

$SO_4(C_2H_5)_2$ sulfat dietilic

$SO_4(CH_3)_2$ sulfat dimetilic (otrăvitor).

Substanțele obținute, când înlocuim *H* din acizi prin radicali alcoolici se numesc *esteruri*. Se întâlnește și numele de *eteruri compuse*. Ele joacă mare rol și în laborator, dar și în viață. Principala proprietate a lor este că puse în contact cu apa acidulată sunt atacate, (încet la temperatura ordinară, mai repede la încălzire) și sunt trecute în acid și alcool



$$SO_4HC_2H_5 + H_2O = SO_4H_2 + C_2H_5OH.$$

Acțiunea aceasta a apei este o operațiune care se întâlnește des; ea se numește *saponificare*.

S'au preparat *esteruri*, nu numai din acizi minerali ci și din acizii organici.

Exerciții.



$$KSO_4C_2H_5 + BrK = SO_4K_2 + C_5H_5Br.$$



$$C_2H_5ONa + C_2H_3Br = NaBr + C_2H_5{-}O{-}C_2H_5$$



$$HSO_4C_2H_5 + HO.C_2H_5 = H_2SO_4 + C_2H_5{-}O{-}C_2H_5.$$

Reacțiunea ultimă este o reacție, care servește la prepararea eterului.

ACIZI ORGANICI.

Acid acetic. Am văzut cum se prepară prin fermentația acetică; de asemenea am amintit că se găsește în mare cantitate în apa provenită din distilarea lemnelor. Se prepară și din acetilenul obținut din carbură de calciu. In prezența sărurilor de mercur, acetilenul trece cu apa în aldehida acetică, C_2H_4O care oxidată trece în $C_2H_4O_2$ (acid acetic sintetic). Acidul acetic fără apă se topește

la 16°,7. Are miros pătrunzător, înţepător. Se cunosc numeroase săruri ale lui, cari au întrebuinţări :

$C_2H_3O_2Na$	acetat de sodiu
$(C_2H_3O_2)_3Fe$	acetat feric
$(C_2H_3O_2)_3Al$	,, de aluminiu
$(C_2H_3O_2)_2Pb$	de Plumb

Cum se vede numai un atom de Hidrogen din cei 4 poate fi înlocuit cu metale. Acel atom trebuie să fie legat la Carbon prin O. Atunci rămâne pentru acidul acetic o formulă în care intră OH. Pentru fixarea celuilalt atom de O rămân două posibilităţi : ori la atomul de carbon 1 ori la 2.

S'a dovedit că formula acidului acetic este CH_3COOH.

Acid formic. Se găseşte în furnici, de aici îi vine numele. Are formula HCOOH. Se vede că există grupa COOH (carboxil) în acizii organici.

Acidul formic este lichid incolor, cu miros pătrunzător. Sărurile lui se numesc formiaţi. Incălzit cu acid sulfuric conc. desvoltă oxid de cărbune. CO.

LECTURA.

Dăm numele câtorva acizi organici de formula $C_n H_{2n} O_2$

	Punct ferbere		*Punct topire*
Acid formic	101°	H COOH	8,3
,, acetic	118°	CH_3 COOH	16.7
,, butiric	162°	C_3H_7 COOH	—3,12
,, valerianic	186°	C_4H_9 COOH	—58,5
,, palmitic		$C_{15}H_{31}$ COOH	62, 6
,, margaric		$C_{16}H_{33}$ COOH	60°,
,, stearic		$C_{17}H_{35}$ COOH	69,3

Acizii din seria $C_n H_{2n} O_2$ se numesc acizi saturaţi.

Mai dăm încă numele unor acizi cari nu fac parte din seria $C_nH_{2n}O_2$.

Ac. oleic. $C_{18}H_{34}O_2$, are doi atomi de *H* mai puţin decât acidul stearic $C_{18}H_{36}O_2$. La temperatura ordinară ac. oleic este un licid uleios. La aer el se colorează în galben şi capătă miros de corp rînced.

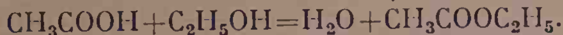
Ac. linoleic. $C_{16}H_{28}O_2$.

Toţi acizii de mai sus au un singur hidrogen, care se poate înlocui prin metale pentru a forma săruri. Ei sunt *monobazici*.

Acizii aceştia pot forma şi esteruri.

ESTERURI ALE ACIZILOR ORGANICI.

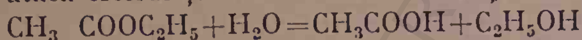
Tratând alcool etilic cu acid acetic și lăsând amestecul să stea mai multă vreme, se constată că între acid și alcool are loc următoarea reacție chimică :



$$CH_3COOH + C_2H_5OH = H_2O + CH_3COOC_2H_5.$$

Radicalul *etil* C_2H_5 din alcool, înlocuiește hidrogenul din acid formând *acetat de etil* $CH_3COOC_2H_5$; în acelaș timp se formează apă. Acetatul de etil este un *ester*. Reacția chimică de mai sus se numește *esterificare*. Esterul format este izolat ; este corp lichid.

Dacă tratăm esterul cu apă, are loc *reacția inversă* : apa atacă esterul și-l transformă în acid și alcool.



$$CH_3\ COOC_2H_5 + H_2O = CH_3COOH + C_2H_5OH$$

Reacția se face mai repede în prezența acizilor ori a bazelor. Reacția aceasta se numește *saponificare*. Când saponificarea se face în prezența bazelor se obține sarea acidului și alcool :



$$CH_3COOC_5H_5 + KOH = CH_3COOK + C_2H_5OH$$

Din esteruri putem obținea după voe, prin *saponificare*, ori acizii liberi, ori sărurile lor.

De mare importanță sunt din punct de vedere al intrebuințării practice acizii cu 16 și 18 atomi de carbon, sărurile lor, precum și unele esteruri ale lor. Vom considera pe rând întrebuințările acizilor liberi (la fabricarea lumânărilor), a sărurilor lor (soponuri) și a esterurilor lor (materiile grase).

LUMANARI.

Prin diferite procedee se pot separa din materiile grase naturale acizii.

palmitic	$C_{16}\ H_{32}\ O_2$
Stearic	$C_{18}\ H_{36}\ O_2$
Oleic	$C_{18}\ H_{34}\ O_2$

La temperatura ordinară cei doi d'întâi sunt corpuri

solide; acidul oleic este lichid. Acidul plamitic se topeşte la 62°, iar cel stearic la 69°. Dacă se adaogă acid stearic la cel palmitic, acest din urmă se solidifică la temperatură mai joasă decât 62°; de asemenea, adaogarea de ac. palmitic la cel stearic scoboară temperatura de solidificare a acidului stearic. Amestecurile lor setopesc deci la temperaturi mai joase. De obiceiu însă se obţine amestic care cuprinde și acid oleic, pe lângă cel palmitic și stearic. Amestecul este moale la temperatura ordinară. Supunând amestecul la presă, se îndepărtează acidul oleic. Restul solid, format din acid stearic și palmitic servește la fabricarea luminărilornumite *luminări de stearină*. In acest scop amestecul topit este turnat în forme cilindrice, în axa cărora este pus fitilul. (Fig. 87).

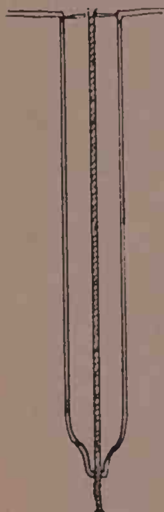


Fig. 87

SAPUNURI.

Sărurile de *Na* și *K* ale celor 2 acizi, constitue *soponurile*. Săpunul de *Na* este tare, cel de *K* este moale; acest din urmă se numește *sopon verde* ori *sopen moale*. Palmitatul și stearatul de potasiu au coloare gălbie, li se adaugă puţin colorant și de aceia soponul cu baza de potasiu are coloare verde. Acest sopon moale colorat în verde conţine apă și *glicerină*.

Pentru a înţelege întrebuinţarea soponurilor, este nevoe să amintim că există acizi tari și acizi slabi. Acizii azotic, clorhidric etc., sunt acizi tari; sărurile lor de K ori *Na*, dizolvate în apă, arată reacţie *neutră*. Din contra

acidul carbonic, boric sunt acizi slabi. Dacă dizolvăm în apă săruri de-a lor, carbonat de sodiu, borat de sodiu (borax) constatăm ușor cu fenolftaleină, că aceste săruri (dizolvate în apă) au reacțiune alcalină. Acizii palmitic și stearic sunt acizi slabi. Atunci palmitatul și stearatul de *K* ori *Na* în apă vor avea reacție *alcalină*, ceiace se poare arăta experimental ușor, dizolvind sopon în multă apă și încercând licoarea cu fenolftaleină. Această constatare ni va servi pentru a înțelege întrebuințarea săpunurilor. Inainte de a merge mai departe, este nevoe să mai descriem câteva corpuri.

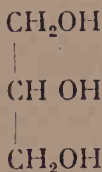
Acid Lactic. Se formează prin fermentare în multe procese naturale.

Așa laptele sub influența *bacilului lactic fermentează*; lactosa dă naștere la *acid lactic*; laptele se *încheagă* și lichidul obținut din el (zărul) este acru. De asemenea varza, castraveții puși la murat se înăcresc, tot din cauza unei fermentări, în urma căreia rezultă acid lactic. *Moarea* (zeama de varză murată, de castraveți murați) are acid *lactic*. Fermentația aceasta se numește *fermentare lactică*. Acidul lactic a putut fi izolat.

Am văzut că în molecula unui alcool avem o grupă *OH*. Exsită alcoole, în cari grupa aceasta se întâlnește de două ori, de trei ori etc.

Un corp cu trei grupe (OH), foarte important prin rolul ce-l joacă la formarea unor producte naturale, este *glicerina*.

Glicerina, are formula



$$\begin{array}{c} CH_2OH \\ | \\ CH\ OH \\ | \\ CH_2OH \end{array}$$

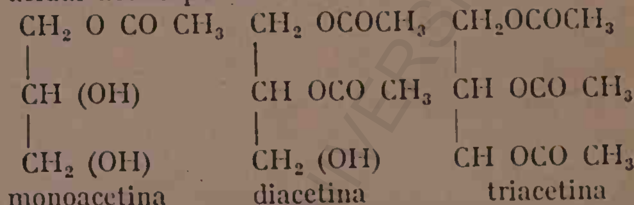
Alcoolul C_2H_5OH cu un singur oxidril este numit *monoacid*

Un alcool 

este alcool *biacid*, adică cu două grupe hidroxilice. Atunci glicerina este un alcool *triacid*.

Glicerina este un lichid sirupos, dulce; din pricina aceasta i s'a dat numele de *glicerină* (γλυκὺς=dulce). Se amestecă cu apa şi alcoolul în orice proporţie; insolubilă în Eter.

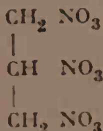
Esterurile glicerinei. Poate forma trei serii de esteruri. Cu acidul acetic putem avea



Din punct de vedere al aplicaţiilor sunt însemnate esterurile glicerienei cu acid azotic şi cu acizii palmitic, stearic, oleic.

LECTURA.

Nitroglicerina. Este pe nedrept numită aşa, căci în realitate este *trinitrat de glicerină.*



Ca ester poate fi saponificat. Cu alcalinele dă azotaţi şi pune glicerina în libertate. Se obţine *nitroglicerina*, dacă lăsăm să curgă glicerină într'un amestec răcit de H_2SO_4 conc. şi acid azotic fumant. Lichidul este turnat în apă. Se separă trinitratul de glicerină sub forma unui oloiu, incolor, greu. Lichidul oleics este spălat bine cu apă, care dizolvă acizii. Prepararea este periculoasă, deoarece nitroglicerina poate să se dis-compună, producând explozii puternice, când amestecul de acizi şi nitroglicerină are o temperatură mai mare de 30^0. Absolut curată, nitroglicerina este stabilă. Vaporii ei, respiraţi dau dureri de cap.

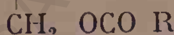
Glicerina lichidă, din cauza nestabilităţii ei, nu poate fi întrebuinţată în technică. *Nobel* a arătat că dacă este absorbită de *Kieselguhr*, se obţine o substanţă explosibilă, numită *Dinamită*, care are numeroase întrebuinţări, la sfarmàre de stânci în cariere, la facere de tuneluri etc. Explozia dinamitei lasă rest solid, acidul silcic din Kieselguhr. Explozia se face extraordinar de repede; din această cauză nu poate fi întrebuinţată în armele de foc, cari nu rezistă la o dezlănţuire de presiune aşa de bruscă. Se exprimă acest lucru în felul : [illegible] dinamita are efect *brisant*.

Dizolvind ceva *fulmicoton* în Nitroglicerină, se obţine o masă numită *gelatină explosibilă*, care la explozie nu lasă depozit solid.

MATERII GRASE.

Se găsesc sub diferite forme atât în vegetale, cât şi în animale. Toate sunt esteruri de-a glicerinei cu acizi organici cu număr mare de atomi de carbon, cum sunt acizii palmitic, stearic, oleic. Dacă notăm un asemenea acid cu R-COOH, esterurile glicerinei, cari constitue materiile grase, vor fi de forma


CH_2 OCO R
|

CH OCO R
|

CH_2 OCO R

Când R-COOH este $C_{15}H_{31}COOH$ avem *trip almitina*; când R COOH este $C_{17}H_{35}.COOH$ avem *tirst earina* şi cu R COOH $=C_{17}H_{33}COOH$ avem *trioleina*. Simplu se numesc aceste esteruri *palmitina, stearină, oleină*. Palmitina şi stearina sunt solide, oleina este lichidă la temperatura ordinară.

LECTURA.

Grăsimele tari, ca cea de vacă, ori săul de oaie, au aproape numai Palmitină şi stearină. Grăsimele *moi* de porc, au şi ceva oleină, pe lângă palmitină şi stearină.

Materiile grase lichide la temperatura ordinară se numesc *oloiuri*; în ele predomină oleină sau ester a altor acizi. Se extrag din vegetale cu ajutorul presei hidraulice. Restul, numit turtă, serveşte ca hrană

pentru vite. Grăsimile solide se extrag din vegetale prin disolvanţi potriviţi, ca Benzină, sulfură de carbon ; tot aşa se pot extrage şi resturile de oloiuri, după ce s'a făcut prima extracţie cu presa.

Proprietăţile generale ale corpurilor grase. Ele lasă pată pe hârtie ; această pată nu dispare prin încălzire. Corpurile grase sunt solubile în alcool, eter, benzină, insolubile în apă. In contact cu aerul se alterează ; devenind *rincede.* Se întrebuinţează în alimentaţie.

Multă vreme s'au făcut lumânări din seu de oae şi se fac şi astăzi în unele locuri.

Oloiurile se împart în *sicative* şi *nesicative.*

Oloiuri nesicative. Dacă ungem cu aceste oloiuri o suprafaţă oarecare, constatăm că ele rămân lichide pe această suprafaţă. Aşa este untdelemnul, oloiul de rapiţă, oloiul de bumbac, de migdale, colza, *cocos,* de palmier ; din ele parte servesc în alimentare, parte la fabricarea soponurilor şi ca unsori.

Oloiuri sicative. Oloiul de in, de cânepă, de nucă, ricin întinse pe o suprafaţă şi expuse la aer se usucă, adică se întăresc, dând o pătură solidă, lucie. Ele conţin şi ester de-a acidului linoleic şi a altor acizi. Pentru a le face mai sicative se ferb cu oxid de plumb. Servesc la facerea lacurilor. In comerţ se găsesc oloiuri sicative. sub numele de *oloiu fert, lac de oloiu, verni de oloiu, sicativ* etc. Oloiul fert amestecat cu materii colorante minerale serveşte la pictura în colori ; amestec de cărbune de fum şi oloiu fert serveşte în tipografie. Tot oloiul de in serveşte la prepararea pânzei ceruite, a linoleului (cu pulbere de plută).

Răcind untdelemnul la 0^0 se depune din el o substanţă solidă formată din palmitină. Licidul separat constitue *oleina.*

O bună parte din materiile grase este întrebuinţată la fabricarea lumânărilor şi a soponului.

Untul. Este amestec de esteruri de-a glicerinei cu acid *butiric* (în cantitatea cea mai mare) şi (în cantitate mică) alţi *acizi ca ac. capronic,* etc.

O mare parte din materiile grase servesc la hrana omului şi animalelor. O altă parte serveşte la prepararea lumânărilor şi săpunurilor. In acest scop trebue de separat glicerina de acizii graşii, ceiace se face prin *saponificare.*

Emulsiuni. Intre proprietăţile fundamentale ale materiilor grase trebue amintită, proprietatea ce o au de a se diviza în părticeel foarte mici, sferice, împrăştiate în apă, a cărei transparenţă o alterează. Suspensiile

acestea de particule sferice, mici se numesc *emulsii*; iar *emulsionare* înasmnă proprietatea de a da naştere la emulsii. Emulsiunile se produc în anumite condiţiuni.

Experienţă. Punem o picătură de oloiu ori ceva grăsime în apă: constatăm că nu se amestecă. Să adăogăm însă câteva picături de sol. KOH ori Na OH şi să scuturăm puternic amestecul: se obţine un lichid lăptos, format din suspensii de particule sferice de grăsime; aceasta este emulsia.

Cum vedem ea se face în prezenţa unor cantităţi mici de soluţie alcalină.

SAPONIFICAREA GRASIMILOR.

Există metode foarte variate pentru saponificare. In industrie saponificarea se face prin încălzire cu var, alte ori cu acid sulfuric. In aceste condiţii se pun în libertate alcoolul (glicerina) şi acizii, ca la orice saponificare de esteruri. In încălzirea cu var, se formează sărurile de Calciu ale acizilor.

Saponificarea cu acid sulfuric se face după multe metode.

Uneori se adaogă acid sulfuric la emulsie de grăsimi în apă cu acid naftalinstearosulfonic şi se încălzeşte amestecul prin vapori de apă. Alte ori grăsimea este tratată cu seminţe de ricin, din cari s'a scos oloiul; se adaogă şi acid sulfuric diluat. Se obţine emulsie. La o temperatură de vr'o 30°—40° se separă după 2—3 zile acizii graşi; în soluţie rămâne glicerina (40%—50%. In seminţele de ricin este un enzim [1]), care favorizează saponificarea. Ca rezultat avem totdeauna amestecul

---

1) Pancreasul din organism secretează o substanţă numită *lipasă*, sub a cărui influenţă catalitică materiile grase sunt saponificate, în timpul digestiunei. *Glicerina* şi acizii graşi trec în sânge, sunt purtaţi în diferitele părţi ale organismului, care le transformă din nou în grăsimi.

celor 3 acizi, din care după separarea acidului oleic prin presă, obţinem numai acizii palmitic şi stearic. Ei servesc la fabricarea lumânărilor, numite de stearină. In acest scop ei se topesc şi după ce li se adaogă uneori puţină parafină, sunt turnaţi în tipare, cari au în axa lor întins fitilul (Fig. 87).

Dacă saponificarea s'a făcut cu var, se obţin întâi sărurile de calciu, din cari se pun acizii în libertate prin tratare cu ac. sulfuric.

Saponificarea untului cu sol KOH conduce la sărurile acidului butiric şi a celorlalţi acizi, cari se găsesc în cantitate mai mică. Adăogând acid sulfuric diluat şi încălzind la ferbere, acidul butiric se volatilizează şi este dus de vaporii de apă. Aceşti acizi sunt deci *volatili.* Din *unt artificial* (margarina) nu avem acizi volatili.

Sărurile de *Na* şi *K* ale acizilor palmitic, stearic, oleic constitue soponurile.

Sărurile de plumb ale acestor acizi constitue „bleasturul", (emplastru) din farmacie.

Experienţe: 1. Se topesc într'o capsulă de porţelan 100 gr. grăsime, se prepară o soluţie de 20 gr. NaOH în 200 gr. apă. Soluţia se adaogă, puţin câte puţin, la grăsimea topită, agitând necontenit cu o baghetă de sticlă. Se ţine în fierbere lichidul timp de ¼ oră. Se adaogă apoi 50 gr. sare şi apoi se lasă să se răcească. Patura de de-asupra se solidifică formând soponul tare (sopon de sodiu); în soluţie rămâne sarea şi glicerina.

2. Se repetă experienţa cu KOH, fără a se adăoga sare. Acum toată substanţa formează o masă moale, omogenă, care constitue săpunul cu baza de potasiu; el cuprinde şi glicerina şi apa.

Dacă am pune sare, s'ar obţinea soponul *tare*, cu baza de sodiu.

3. Dacă într'un balon am pune grăsime de *Kokos*, şi am adăoga soluţie de NaOH (15 gr. NaOH în 50 gr. apă), fără să încălzim, scuturând bine conţinutul se con-

stată că reacția are loc, masa se încălzește. Se toarnă cât îi licidă într'o capsulă. Prin răcire se obține o masă solidă de sopon tare, care conține acum și glicerină.

LECTURA

Explicarea întrebuințării soponurilor. Când ne spălăm pe mână cu sopon, grăsimele și alte corupri străine sunt îndepărate. Am văzut că sărurile acizilor slabi puse în apă dau reacție *alcalină.* Așa se întâmplă cu carbonații de *Na* ori *K*, cu borat de sodiu și sărurile de K ori Na ale acizilor palmitic, stearic, oleic etc. Există o acțiune a apei asupra acestor săruri, în urma căreia rezultă hidroxid alcalin *liber* și acid gras *liber.* Această acțiune se numește *hidroliză.* Acidul liber format se unește cu sarea pentru a forma o combinație insolubilă, care formează cu apa *spuma.* Hidroliza este cu atât mai puternică, cu cât este mai multă apă. Aceste condiții sunt îndeplinite. când ne spălăm pe mână (întrebuințăm multă apă) sau spălăm rufele ; cantitatea de hidroxid alcalin produs este suficientă ca să emulsioneze grăsimile, cari s'ar găsi pe mână ori în rufe ; emulsia este dusă odată cu spuma ; este posibil că în acelaș timp hidroxidul să saponifice în parte grăsimea. Intrebuințarea soponului are avantajul, că în apa cu sopon și spumă cantitatea hidroxidului alcalin se menține relativ constantă, deși turnăm apă necontentit. In acelaș timp își arată acțiunea și combinația insolubilă formată de *acidul liber cu sarea,* despre care am amintit mai sus. Ea *absoarbe* (corect *adsoarbe*) impuritățile solide (pete de cărbune, de oxid de fer...) cari s'ar găsi pe piele sau pe rufe, și le duce o dată cu spuma.

Rolul sărurilor de calciu. Experiența următoare va clarifica această chestiune.

Dizolvăm sopon în cantitate mică de apă. Din această soluție punem câteva picături :

1) în apă distilată pusă într'un flacon de sticlă ;

2) într'un flacon cu apă de var

3) într'un flacon în care avem pus până la jumătate acid sulfuric diluat.

Se astupă aceste flaconașe și se agită cu putere. Constatăm că nu avem spumă nici în flaconul cu apă de var, nici în cel cu acid sulfuric. Avem spumă numai în flaconul cu apă distilată. Scoatem încheerea că *numai sărurile de K ori Na ale acizilor grași dau spumă.* Dacă în apă este oxid de calciu se formează sarea de calciu a acizilor grași, care este *insolubilă.* Dacă distrugem prin acid sulfuric sarea de K ori Na a acidului gras, iarăși nu se formează spumă. In adevăr soluția de sopon pusă în soluție de acid sulfuric, a dat sulfat alcalin și a pus în libertate acidul.

Apa de ploae n'are săruri de calciu și nici de alte metale. Când ne

spălăm cu sopon și apă de ploae, acțiunea sopolnului se realizează imediat. Dacă ne spălăm cu ape, cari au săruri de calciu, o parte din sopon este consumată prin precipitarea sărurilor de calciu; cu cât cantitatea sărurilor de calciu este mai mare, cu atât se consumă, fără folos, mai mult sopon. Apele *dure* (cari au carbonat de calciu mult) nu dau spumă ca soponul. Există chiar metodă, care permite să se determine cu ajutorul soluției de sopon, gradul de *duritate* al apei, adică să se afle cantitatea de calciu din ape.

TANIN. CERNEALA. TABACITUL PIEILOR.

Intre compușii aromatici avem *acidul galic*. care se obține ferbând cu acizii diluați o substanță numită *Tanin*, de compoziție destul de complicată.

Frunzele unei specii de stejar (quercus infectoria) fiind pișcate de o viespe (cyneps gallae tinctoriae) (Fig. 88) se umflă și dau nuca *gallică*, (*nucușoarele*). In nucușoare se găsește *taninul*.

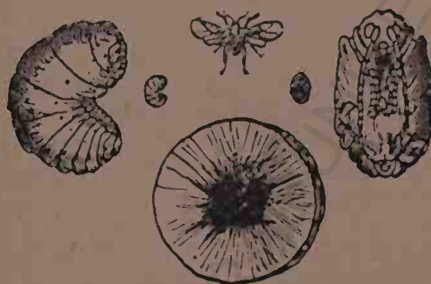


Fig. 88.

Pentru extragerea taninului se sfarmă nucușoarele și se tratează cu apă cu eter. Soluția se împarte în două pături: pătura apoasă inferioară, care conține în ea *taninul* și pătura de eter, de de-asupra, care conține substanțele străine. Prin evaporarea apei se obține o pulbere amorfă, albă (uneori gălbue), solubilă în apă, puțin solubilă în alcool și insolubilă în eter. Această substanță este *taninul*. Are gust astringent.

Există tanin în ceai, căruia îi comunică gust amar; acest gust dispare prin adăogare de lapte, căci taninul formează cu materiile albuminoide substanțe insolubile. Se găsește tanin și în coaja de stejar, de ulm, de castan.

Fierbând taninul cu acizi diluați se obține glucoză și

acidul galic, cristalizat în ace fine. Soluţia lui dă cu săruri ferice pricipitat negru-albăstrui.

Cerneala. Se prepară din acid galic, pe care îl dizolvăm în apă, la care se adaogă apoi sulfat feros, şi o cantitate foarte mică de acid sulfuric. Fără acid sulfuric, sarea feroasă trece, în contact cu aerul, uşor în sare ferică, ceia ce ar da naştere la precipitatul albastru-negru al acidului galic cu sulfatul feric. In prezenţa unei *urme* de acid sulfuric, oxidarea aceasta se face mai încet. Cînd prin scriere, soluţia este întinsă pe hârtie, acidul sulfuric liber este neutralizat de oxizii din hârtie; oxidarea prin aer nu mai este împiedicată. Scrierea ar avea însă o coloare *slab brună*. Se adaogă soluţie de indigo cernelei pregătită din sulfat feros, cu acid galic, arătată mai sus. Cerneala aşternută pe hârtie este acum albastră, dar la uscare devine neagră.

Iată acum o reţetă, care permite prepararea cernelei din *taninul* din nuca galică. Se amestică 3 părţi de Nucuşoare pulberisate cu 16 părţi apă şi se lasă să stee 3 zile; se filtrează şi se adaogă soluţiei sulfat feros (1 parte), gumă arabică (1 parte, dizolvită în 3 părţi apă) şi ceva acid salicilic solid. Scrierea proaspăt făcută cu această cerneală este palidă, dar coloarea devine repede negru-închis, prin oxidarea sării feroase în sare ferică.

Tăbăcit. Prin tratamentul peilor, cunoscut sub numele de *tăbăcit* se obţin două rezultate: 1) pielea tăbăcită rezistă mai bine putrezirei şi 2) pielea tăbăcită este mai moale şi mai flexibilă decât cea uscată şi netăbăcită.

Tăbăcirea se face.

1) Prin acid tanic. Peile curăţite sunt puse în gropi în pături cari alternează cu pături făcute din scoaţa de stejar, pulberizată. Se udă cu apă şi se ţin 12—14 luni. Se scurtează durata întrebuinţând extrase cari au tanin; peile obţinute sunt de calitate mai puţin bună. Se scurtează şi mai mult timpul prin trecere continuă de curent electric.

2. Tăbăcitul cu bicromat de potasiu dă o piele foarte bună şi resistentă la umezeală. După 8—10 zile de tratament, porii peilor sunt complect tăbăciţi. Se astupă apoi porii cu parafină. In totul se face tabacitul în 20—25 de zile.

3. Pînă acum, am văzut că se tăbăcesc pieile de oae, capre, viţel. Din tăbăcirea pielei de ied ori miel de obţine pielea, din cari se fac mănuşile glacé.

Dintre pieile speciale, obţinute după procedeul vechiu arătat la 1) cităm: *Iuftul* rusesc şi Marochinul (pielea turcească), cunoscute la noi. Pentru pregătirea lor se întrebuinţau t.atamente suplimentare.

Pielea de viţel şi de oae eliberată de păr şi numită *pergament* se pregăteşte fără tăbăcit. Din pielea de cal, ori măgar slab tăbăcită se obţine pielea numită cu numele franţuzesc *chagrin* întrebuinţată la legatul cărţilor.

ESENŢE

Din plante se extrag numeroase corpuri lichide mirositoare şi uşor volatile, cari pătează hârtia, ca şi oloiurile grase; ele au fost numite *oloiuri eterice* sau *oloiuri esenţiale*; din această din urmă denumire a rămas apoi numele de *esenţe*, care se dă *oloiurilor eterice*. Deoarece sunt volatile, pata de pe hârtie dispare la căldură, spre deosebire de a *oloiurilor grase* (numite şi oloiuri fixe), la cari pata nu dispare prin căldură.

Esenţele se găsesc sub formă de mici picături în frunze, flori, fructe, seminţe, la Aurantiacee, Conifere, Crucifere, Labiate, Umbelifere, etc.

Esenţele au un gust arzător, miros pătrunzător din cari cauză servesc la preparatul *parfumurilor*. Ele sunt solubile în alcool şi materii graseinsolubile în apă. Ard cu flăcără care dă fum. In diferitele organe ale plantelor, ele sunt însoţite de alte corupri numite *răşini*. Se extrag din plante (trunchiu, frunze ori flori) prin mai multe procedee.



Fig. 89

1) Se pun organele plantelor, florile, în contact cu grăsimi fără miros; prin presiune esenţele trec în grăsimi. Din acestea sunt apoi extrase cu alcool.

2) Multe esenţe se extrag cu benzină, eter de petrol, sulfură de carbon.

Prin distilare se separă şi de alcool şi de ceilalţi extractori licizi volatili.

3. Cele mai de multe ori organele plantelor, sau sucurile obţinute din plante sunt tratate cu apă şi încălzite în *alambicuri* cu ajutorul unui curent de vapoare de apă. Esenţele sunt antrenate de vapori şi prin răcire se condensază; lichidul rezultat este primit în recipientele *florentine* fig. 89, în cari se formează două pături, cari se separă uşor: apa de la fund curge prin tubul lateral, oloiurile eterice mai uşoare curg prin tubulura de sus.

Oxidarea lentă a unor esenţe în aer, transformă parte din aceste esenţe în corpuri solide numite *rîşini*, cari rămân dizolvite în esenţe. In urma distilării, râşinele rămân sub formă de depozit solid.

Esenţele servesc:

1. în technică, cum este esenţa de terbentină,

2. sub formă de condimente în mâncări, băuturi, doctorii; esenţa de mintă, anison,

3. în parfumerie: esenţa de rose, de lăcrămioare, portocale etc. In Bulgaria şi Turcia se cultivă anume trandafirii pentru extragerea esenţei de rose. Din aceste părţi se scoteau acum 30 de ani în urmă circa 1800 kgr. de esenţă. Pentru a scoate 1 kgr. de esenţă este nevoie de circa 3000 kgr. flori.

Esenţa de terebentina. $C_{10}H_{16}$. Din tăeturile făcute în unile conifere se scurg licide groase, albicioase, cari constitue *Terpentina* sau *Terebentina*.

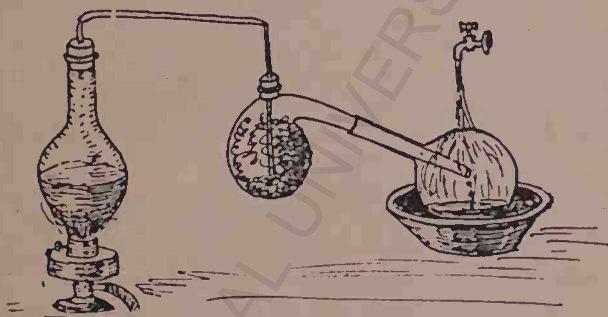


Fig. 90.

In comerţ se găseşte *terebentina americană* (din *Pinus australis, Pinus taeda*) *germană* (*Pinus silvestris, Pinus Laricio*) *franceză* (*Pinus maritima, Pinus pinaster*), veneţiană, (*Pinus Larix*). Figura 90 arată cum se conduce o distilare cu vapoare de apă.

In retortă se pune *terebentina* ori părţile din plante cari au oloiuri eterice. Din balon trec vapori de apă, iar lichidul este cules în recipientul răcit.

Oloiul eteric din *terebentină* este esenţa de terebentină. Răşina solidă se numeşte *colofoniu* sau *sacâz*.

Răşinele se împart în : a) răşine *moi* sau *balsamuri*; b) *Răşine tari*; c) *răşine elastice*.

I. *Răşine moi.* Cităm câteva din cele cunoscute:

Terpentina formată din răşină (Colofoniu) şi senţă de terebentină.

Balsam de Canada, din Terebinthina canadensis, este lichid gros, limpede: serveşte la închiderea preparatelor microscopice.

II. *Răşini tari.* Solide, colorate galben până la negru; n'au miros şi nici gust. Solubile în alcool. Se disolvă şi în KOH, NaOH, dând sopонuri răşinoase, cari cu alun servesc la încleerea hârtiei. Din ele se prepară lacurile pentru vernisaj.

Lacuri. Răşinile disolvite în alcool ori esenţă de terebentină constitue lacurile (vernis). Dacă depunem soluţiile pe diferite obiecte, alcoolul ori esenţa se evaporează, iar răşina formează o pătură solidă lucie numită *lac* sau *vernis*. Soluţiile alcoolice servesc la vernisajul lemnului; vernis pregătit cu esenţa de terebentină dă *lac* pe metale. Dacă răşinele sânt diszolvite în oloiuri sicative, avem lac pentru trăsuri.

Terebentina care curge din arbori este deci un lac.

Citâm câteva răşine tari:

Colofonia (sacîz). Este întrebuinţat de violonişti la arcuşuri, apoi din el se prepară alifii, bleasture, etc.

Gumilac. Se obţine din sucurile cari curg din crengile unor varietăţi de Mimosa din *India*, când acestea au fost atacate de o insectă. Uneori se găseşte sub formă de tablete, constituind Şellacul (*Schellac*). Din această răşină se face *ceara roşă*, colorând Şellacul cu Sulfură de Mercur (Cinabru, chinovar) şi adaogându-i sacâz, ceară, cridă, etc.

Chilimbarul. (Succinul ambra). Este o rîşină formată din coniferile din epoce geologice îndepărtate. Poate fi luciet şi serveşte la confecţionarea a numeroase obiecte de lux. Se găseşte în Germania, Rusia, Sicilia, Galiţia. La noi în Jud. Buzău. Frecat se electrizează; pe greceşte i se zice ἤλεκτρον, de aici numele *electricitate*.

Se găseşte uneori în pământ, alte ori în apă. De multe ori valurile aruncă pe uscat bucăţi de Chilimbar. Din ele se scoate ac. succinic.

Gumile răşinoase amestecate cu balsamuri au servit la *îmbalsamarea* cadavrelor. Multe servesc sub numele de *smirnă*, *tămâie* la producere de fumuri frumos mirositoare. Multe vin din Arabia.

Altele au întrebuinţări în medicină, aşa *assa foetida*.

III. *Rîşini elastice.* Vom cita două: cauciucul şi gutaperca.

Cauciucul (gummi elasticum). Sucul lăptos obţinut din tăeturile făcute în unii arbori (Siphonia, Hevea, Ficus) din Amreica de Sud (Brazilia), sau India, Iava, lăsat la aer se usucă. Materia uscată constitue *cauciucul.* Uscarea se conduce mai repede în felul următor. Sucul lăptos este primit în vase anume pregătite. In acest suc se introduc sau argile în formă de flacon sau scânduri de lemn; sucul aderent este uscat, apropiind argila sau lemnul de foc. Se depune pe aceste obiecte o pătură de cauciuc. Se introduce din nou argila în suc (sau se unge lemnul), se usucă din nou la foc şi aşa mai departe, până ce s'a depus o pătură groasă de cauciuc. Se scoate apoi forma de argilă, ori se desprinde cauciucul de pe lemn; în primul caz se obţine o *pară* de cauciuc (i se spune şi pungă de cauciuc). Acest cauciuc este apoi redus în foi şi aşa este exportat.

Cel mai bun cauciuc vine din Brazilia, din localitatea *Para* şi i se spune *cauciuc Para*.

In pături mici este transparent. In pături groase este alb, când este curat. Intre 10^0—35^0 este flexibil şi elastic : Răcit devine dur la 8^0 şi nu se întinde ; încălzit peste 35^0 devine moale, plastic. Poate fi trecut printre suluri cilindrice, cari se învârtesc. I se poate da orice formă. Din acest cauciuc se fac acum galoşi, mingi, tuburi, radiere, etc. Caucuicul este insolubil în apă. In eter de petrol, benzină, eter, sulfură de carbon, cloroform, terebentină este solubil. Soluţiile servesc la chituit, la facere de *verniuri* la facere de stofe impermeabile pentru apă, la repararea camerilor de bicicletă ori automobile. In adevăr punând soluţie de cauciuc peste două suprafeţe de cauciuc curăţite şi presând apoi cele două suprafeţe unele peste altele, bucăţile se *lipesc*; aderenţa este foarte puternică.

Adăogare de sulf la cauciuc îi schimbă proprietăţile. Cauciucul care conţine sulf se numeşte *vulcanizat*.

Cauciucul vulcanizat, care are cel mult 10% sulf, îşi păstrează elasticitatea chiar la temperaturi joase.

Vulcanizarea se face prin introducere de cauciuc în sulf topit ori într'o soluţie de sulf în clorura de sulf. Alte ori se amestică cauciucul, prin frământare, cu floare de sulf ; încălzite la 140^0 în vapoare de apă de 4,5 atm., sau într'o etuvă cu aer uscat, permite combinarea sulfului cu cauciucul.

Când cantitatea de sulf este de 20%—35%, cauciucul devine tare. Atunci se numeşte *ebonită*. Din aceasta se fac pieptini, bastoane, cornete acustice, roţi la maşini electrice etc. Prin frecare ebonita se electrizează.

Gutaperca. Este sucul uscat al unui arbore (Inosandra gutta), care creşte în *Malaca* şi *Borneo*. La 48^0 devine moale şi-i putem da orice formă ; răcită păstrează forma. Din ea se fac tipare pentru galvanoplastie, flacoane pentru acid fluorhidric, hârtie de gutaperca etc.

Lucrările făcute în ultimele decenii în laboratoare au permis să se prepare *cauciuc sintetic*,

Camfora. In esenţele de terebentină avem substanţe de formula $C_{10}H_{16}$. Din un arbore, *laurus camphora*, se extrage in Japonia, China şi insulele Sondei substanţa numită *Camphoră*, cristalină, semitransparentă, flexibilă, cu miros puternic, de formula $C_{10}H_{16}O$. Este foarte solubilă în alcool şi eter. Arde cu falcără luminoasă. Pusă pe apă, pluteşte mişcându-se în toate direcţiile, având şi mişcări de rotaţie.

Se extrage din organele arborelui Laurus camphora prin distilare cu apă. Se purifică prin *sublimare*.

Camfora este în strânsă legătură cu hidrocarburele din seenţa de terebentină şi cu *benzenul*.

CHININA. MORFINA.

In plante există substanţe cari au azot în molecula lor şi prezintă reacţii *bazice*. Ele se numesc *alcaloizi* şi sunt caracterizate, unele prin extrema lor putere de otrăvire, iar altele prin o puternică acţiune de vindecare a unor boli. Se găsesc în câteva familii de plante, ca *Solaneele*, *Papaveraceele*, *Cinconacee*, *Ranunculacee*, etc.

Unele sunt compuse numai din C, H şi N; altele au şi Oxigen.

Alcaloizi fără oxigen. Citâm câţiva : *nicotina*, otrava din tutun ; *coniina* conicina, Cicutina din cucută (Conium maculatum) *Alcaloizi cari au şi Oxigen.* In primul loc trebuesc amintiţi alcaloizii din *Opium*. Dacă se tae capsa verde a macului (papaver somniferum) încă necopt, din ea curge un suc, care cules, şi lăsat să se usuce constitue *opiul*.

Se produce mult opium în India, Asia mică şi Egipt. Opium conţine 10—14 % *Morfină*, 4—8 % *Narcotină*, apoi cantităţi mai mici de Papaverină, Codeină, etc.

Morfina este o pulbere albă, cristalină, cu gust amar. Administrată în cantităţi mici are acţiune liniştitoare asupra nervilor, produce somn şi potoleşte durerile.

Chinina. Se găseşte în scoarţa unui arbore *cinchona*, împreună cu alte baze, *cinchonina*, *chinidina*, *cinchonidina*. In Europa coaja fu adusă prin sec. 17, după ce acţiunea ei în combaterea febrei palustre fusese probată în Peru de soţia viceregelui, numită *Cinchon*.

Chinina este cristalizată în ace, cu strălucire ca a mătăsei.

Mai citâm câţiva alcaloizi : *stricnina* (din nuca *vomica*), *Brucina* (tot în nuca vomica), *Atropina* din mătrăgună (Atropa Belladona), *Veratrina* (din Veratrum album), *Aconitina* (Aconitum Napellus), *Hyoscyamina* (Hoyscyamus niger), etc.

MATERII COLORANTE. VOPSITORIA.

Petalele din florile multor plante au colori vii şi foarte variate. Coloranţii din ele sunt în cantităţi foarte mici şi foarte puţin stabile. De aceia aceste substanţe colorante n'au putut fi extrase, şi n'au putut fi studiate Nu cunoaştem nici colorile din flori, nici pe cele din fructe.

Unele plante au colori stabile, aşa că au putut fi extrase şi cu ajutorul lor s'au colorat diferite pânze. Până pe la 1860 oamenii s'au folosit pentru vopsitul stofelor numai de *coloranţii naturali*, extraşi mai ales din vegetale şi câţiva din animale. După această dată o bună parte din aceste materii colorante au fost înlocuite cu acelea artificiale, produse în fabrici.

LECTURA.

Materii colorante naturale.

Vom cita colorantul, arătând planta sau animalul, din care ei se extrăgea.

1. *Indigo.* Din planta *Indigo* (Indigofera tinctoria), apoi din *Isatis tinctoria, Polygonum tinctorium.* In sucul plantei există o substanţă *Indican*, care cu apa dă un sirop. In indican avem o combinaţie a unui zahar, cu *albastru de indigo.* Prin fermentare zahărul este îndepărtat şi rămâne colorantul. Pentru asta plantele înflorite sunt puse în apă, expuse la aer şi după fermentare se depune un precipitat albastru, care este strâns, lipit în bucăţi, uscat şi dat în comerţ sub numele de *Indigo.*

Experienţă. Intr'un balon se pun 3 părţi pulbere de indigo, 6 părţi var stins proaspăt, 4 părţi de sulfat feros, 400 părţi apă. Se astupă cu dop, şi se scutură des timp de 24 ore. Colcarea albastră dispare. Licoarea limpede are coloare gălbie. Dacă introducem în lichid lână, bumbac ori fire de in, le ţinem 15 minute şi le lăsăm în aer, sub acţiunea oxigenului ele se colorează în albastru frumos. Coloarea este stabilă.

2. Din surcele de *lemn de Campeche* (creşte în Mexic, Haemotoxylon campechianum) colorantul se obţine prin extragere cu apă. Stofele nu se colorează direct, când le punem în colorant; ele trebuesc trecute mai înainte prin săruri de Aluminiu, de fer ori de Crom. Acestea la uscare lasă pe fibre oxizi; trecem stofele în soluţia colorantului; acesta se fixează acum. Substanţele cu cari trebue să impregnăm fibrele în prealabil (sărurile de Aluminiu, fer, crom) se numesc *mordanţi.*

Extractul de lemn de campeche dă cu sulfatul feros o frumoasă *cerneală neagră.*

3. *Tournesol* sau *lacmus.* Se obţine din *lichenii, Rocella tinctoira*, de origină din Insulele Canare şi răspândiţi acum şi în alte ţări. Se ştie că coloarea este roşă în soluţiile acide şi albastră în cele bazice.

4. *Alizarina* din *garanţă* (Rubia tinctoria); planta creştea sălbatică în Caucas şi Asia şi din vremea lui Carol cel mare fu cultivată şi în ţările Europei. După ce alizarina a fost fabricată artificial, cultura garanţei a dat îndărăt. Coloare roşă.

5. *Brasilina.* Coloare roşă din arborele *Fernambuk* (Brasilia), *Caesalpina echinala,*

6. *Roş carmin, roş-purpuriu,* dau insectele *Coccus cacti,* cari cresc pe *Cactus Nopal în Mexic.* Bărbatul are aripi, femeia este lată. Se ucidea cu apă ferbinte insecta-femee, şi se usca. Din ea se extrăgea *carminul.*

O cerneală roşă se face dizolvind 6,2 gr. de roş-carmin în 15 gr. amoniac adăogând ceva gumă-arabică şi 50 gr. apă.

Coloranţi artificiali.

O bună parte sânt preparaţi din substanţele, cari se găsesc în gudronul obţinut din distilarea huilei. De multe ori li se spune, din cauza aceasta, *coloranţi din gudron,* deşi ei *nu există* în gudron. Benzolul din gudron este trecut în *Anilină.* Din aceasta s'au preparat numeroase ,,Colori de anilină''. Faptul acesta, precum şi prepararea *alizarinei* sintetice, au fost punctul de plecare pentru industria înfloritoare a coloranţilor artificiali, bazată pe *cercetări ştiinţifice în laborator.*

Odată cu dezvoltarea industriei coloranţilor, vechile colori vegetale ori animale au fost înlocuite cu noii coloranţi, cari dau colori tot aşa de frumoase şi strălucitoare şi de manipulare mai simplă, decât a vechilor coloranţi.

A mai rămas indigoul.

In special în Germania a înflorit această industrie; s'au înfiinţat fabrici numeroase cu mii de lucrători şi în cari lucrează mii de *doctori în chimie.* Citâm una din cele mai vestite fabrici, pe acea din Ludwigshafen, numită *Badische Anilin und Sodafabrik.* In laboratoarele acestora s'au preparat câteva mii de coloranţi.

Redăm numele unora din aceste materii colorante.

1. *Coloranţi din Benzol* şi anume:

a) Colori de Anilină: *fucsina* (roş), *violet de* anilină, apoi albastru, verde, galben, negru de anilină.

b) *Verde de malachită* (verdele din oloiul de migdale amare) din aldehida benzoică.

c) *Acid rozolic* (roş) *acid picric* (galben) din fenole.

d) *Eosina* din acid ftalic (colori rosa, verde fluorescent etc.).

2. *Coloranţi din Naftalină:* portocaliu, Ponceau, carmin, galbăn de naftol.

3. Colori din *antracen*: *alizarina* (roş) apoi colori portocalii, albastre.

4. *Galbăn, roş* din chinolină. etc.

S'au produs astfel coloriile din spectru cu numeroasele lor nuanţe.

LECTURA.

Vopsitoria.

S'a căutat să se vadă în ce condiţii se pot colora ştofele pânzele sau fibrele, aşa ca să obţinem colori stabile, cari nu iesă la spălat".,,

Fixarea de colori pe fibre este condiţionată de natura fibrelor şi a colorantului. In genere fibrele de origină animală (din ştofele de lână, mătăsă) *fixează chimic* coloranţii cu uşurinţă, fibrele vegetale mai greu. De aceia este nevoe, de multe ori, de a depune pe fibre, mai întâi, substanţe cari să pătrundă în fibră, să se fixeze bine de dânsa, şi să o pună în stare de a fixa *apoi* colorantul. Substanţele intermediare cu cari se pregătesc fibrele şi fără de cari coloranţii nu se fixează se numesc *mordanţi.*

Coloranţii cari se depun direct pe fibre se numesc *substantivi*; cei cari se depun cu ajutorul mordanţilor, sunt *adjectivi.*

Vopsirea cu coloranţi substantivi este simplă: se introduc fibrele sau pânzele, ştofele făcute dintr'însele în soluţii diluate de colorant.

Vopsirea cu ajutorul mordanţilor este mai complicată. Se cere să se aleagă mordantul aşa încât el: 1) să se fixeze pe fibră, şi 2) să fixeze bine materia colorantă. Uneori mordanţii schimbă coloarea.

Mordanţii diferă deci după *material*.

Ca mordanţi pentru lână avem: acid tartric, fie singur, fie cu săruri de cupru, fer, aluminiu, staniu.

Pentru bumbac, fibre de in mordanţi: tanin, emetic, alun, acetat de aluminiu, săruri de fer, cupru, staniu.

Mordanti pentru Mătasă: alun, cloruri de staniu.

O problemă pe care technica a rezolvit-o este şi aceia de a fixa figuri colorate pe ştofe. Se procedează în acest scop în diferite moduri, după figura ce urmează a fi imprimată şi după material, adică după ştofă şi colorant. Aşa:

1. Uneori se fixează *prin apăsare* amestic de colorant şi mordant, în locurile unde trebue să se fixeze o coloare anumită

2. Se pune mordantul numai pe locurile, cari urmează a primi coloarea şi apoi se trece ştofa prin soluţia de colorant (baia de colorant).

3. Se acopăr cu material potrivit locurile cari *nu* trebue să primească un colorant; ca material de acoperire (rezervaj, material care rezervă) servesc argila, grăsimi, etc. Se colorează ştofa pregătită şi se îndepărtează *rezervajul.*

4. Se colorează ştofa toată şi apoi se decolorează, cu substanţe potrivite, locurile, cari urmează să primească altă coloare.

Depunerea colorei se face cu cilindri, pe cari sunt figurile in relief sau săpate.

MATERII PROTEICE.

Materiile proteice sau *substanțele albuminoide* se găsesc în plante și animale, alcătuind un constituant indispensabil a organismelor animale și vegetale. Ele se formează exclusiv în corpul vegetalelor și de aici trec în animale, o dată cu hrana.

Lectură. Albuminoidele sunt formate din C, H, O, N, S. Tabela care urmează dă cantitățile acestor elemente în diferitele materii proteice:

C	52.7	—	54,5 %
H	6.9	—	7.3 %
N	15.4	—	16.5 %
O	20.9	—	23,5 %
S	0.8	—	2.0 %

După proprietățile lor albuminoidele se îmaprt în:

1. *Albumine*: așa este substanța din albușul de ou.

Sunt solubile în apă. Prin încălzire la 70—75⁰ ele se *coagulează*, trec în albumine insolubile. Albușul de ou se întărește.

2. *Fibrine*. Insolubile în apă. In organisme ele se găsesc în soluție; imediat ce sunt scoase afară, se separă, sub formă de corpuri insolubile. Se întrebuințează expresiunile se *încheagă*, *se coagulează* pentru această separare a lor.

3. *Caseine*. Insolubile în apă. Incălzirea nu le coagulează. Sunt solubile în apă acidă ori alcalină, apă care conține carbonați, fosfați alcalini).

Vom înșira câteva din materiile proteice din plante și animale, ținând samă de clasificarea de mai sus.

1. *Albumina vegetală*. Se găsește mai mult în organele active ale plantelor, mai puțin în acele unde se adună rezervele nutritive (semințe, bulbi, tubercule...). Se găsește în făină, de unde trece în gluten la separarea amidonului. Ferbând mai mult timp gluten cu alcool, o parte din gluten se dizolve în alcoolul ferbinte; rămâne o substanță cenușie, insolubilă în alcool; aceasta-i *fibrina vegetală*. Soluția alcoolică ferbinte depune prin răcire o substanță, care este *caseina vegetală*. In alcoolul rece a mai rămas dizolvită *albumina vegetală*, numită *Glutină*.

2. *Fibrina vegetală*. Se găsește în gluten, de unde poate fi separată prin alcool, cum am arătat mai sus. Este insolubilă în alcoolul care ferbe. Se mai găsește în cereale sub formă de cleiu vegetal, și mucilagii.

3. *Caseina vegetală* se depune din soluția ferbinte de gluten în alcool, când ea se răcește. In plante o întâlnim: 1) ca *Legumină* în leguminoase; 2) *Conglutină* în Lupine, etc.

In regnul animal, întâlnim materiile proteice sub formele următoare :

1. *Albumina*; în ouále păsărilor, reptilelor şi peştilor; deasemenea în sânge.

Oul păsărilor conţine 3 pături deosebite : *a*) coaja formată din carbonat de calciu în cea mai mare parte, este *poroasă*. Prin porii mici pătrunde aer şi aşa pot să aibă ioc putreziri în interior (ouă stricate). Dacă ungem ouăle cu oloiu, cu gumă, ceară, parafină ori colodium, porii sunt astupaţi şi ouăle se conservă. In acelaş scop ouăle se pun în cenuşă, făină sau în var stins.

b) albuşul ouălor conţine aibumină 12,6 %, apă 86 %.

O putem amesteca cu apă. La încălzire albumina trece în formă insolubilă ; se zice că se întăreşte sau se *coagulează*.

c) *Găibenuşul*. In el se găseşte aibumină 16 %, ceva caseina, grăsime 28 %. Se mai găseşte albumină în limfă, sucul din carne, şi *serum* din sînge.

Cu albumina din ou, din serum se prepară hârtia albuminată, strălucitoare, întrebuinţată în fotografie.

2. *Fibrina* se găseşte în sînge în *muşchi*; cea din muşchi se numeşte *Myosină*. Se extrage din muşchiu de broască, după ce am îndepărtat sângele. In acest scop masa proaspătă este supusă la presiune, la temperatură joasă. Când un animal moare, *fibrina se coagulează*, iar corpul *înţepeneşte*. Fibrina se găseşte în sângele *închegat*. Se extrage din chiag prin spălare cu apă, care duce cu dânsa globulele din sânge. Se mai poate obţine bătând cu o periuţă sângele încă cald. In firele periuţei se fixază fibrina, sub formă de fire albe.

3. *Caseina*. Se găseşte în laptele tuturor animalelor. Când se adaogă *chiag* sau acizi, caseina se precipită.

Oseina. Este o materie albuminoasă fără *sulf*. Se găseşte în oase, în piele. Tratînd oasele cu acid clorhidric, materiile minerale, fosfat şi carbonat de calciu sunt dizolvite şi rămâne *osseina*.

Gelatina. Fierbând cu apă în vase închise (autoclave) osseina, se obţine *gelatina*. Se vede deci că gelatina nu există în ţăsuturile animale.

Se poate prepara gelatina fierbând cu apă în autoclave, fie oasele, fie pielea, tendoanele, cartilajele. Concentrând licidul, îl turnăm în tipare; gelatina la răcire se solidifică dând plăci cari constitue *cleiul*, întrebuinţat la prepararea plăcilor fotografice cu gelatino-bromură de argint.

Din membrana internă a beşicei unor peşti se obţine

cleiul de peşte, gelatina curată. Se întrebuinţează la limpezirea vinurilor, a berei, la pregătirea stofelor de mătasă, etc.

In diferitele organe ale corpului animalelor există şi alte numeroase substanţe albuminoide.

LECTURA

Dintre diferitele şi numeroasele proprietăţi chimice ale substanţelor albuminoide, vom cita numai câteva. Pentru a le înţălege, vom aminti că un alcool cuprinde grupa *OH*, un acid grupa COOH. Un alcool, de exemplu, cel etilic de formula C_2H_5-OH. ori cel metilic CH_3OH, pot fi consideraţi ca derivând din o hidrocarbură, CH_4. C_2H_6 înlocuind un hidrogen prin *OH*; dar mai putem considera alcoolul CH_3OH ca derivând din apă H.OH, prin înlocuirea unui *H* cu radicalul CH_3.

In acest mod putem avea derivaţi din SH_2, din NH_3.

Inlocuind un atom *H* din NH_3 cu CH_3, ori C_2H_5 se obţin substanţe de formula



$$CH_3\ NH_2, \qquad C_2H_5\ NH_2$$

numite *amine*. Avem CH_3 NH_2 metilanina



$$C_2H_5NH_2 \quad \text{etilamina}$$

C_6H_5 NH_2 (fenilamina) anilina.

S'au putut prepara numeroase substanţe, cari au în acelaş timp şi grupa NH^2 şi COOH; ele se numesc *aminoacizi*. Numărul lor este mare.

Acţiunea acizilor. Prin acţiunea prelungită a acidului clorhidric s'au obţinut din materiile albuminoide numeroşi *aminoacizi*. Incălzindu-le cu soluţie de Oxid de Bariu s'au obţinut săruri ale aminoacizilor. S'a scos de aici încheerea că în materiile albuminoide am avea *lanţuri de aminoacizi*, cari se unesc între dânşii, prin separare de apă. Prin aceste lucrări s'a clarificat compoziţia materiilor albuminoide.

Invers, din unirea unor aminoacizi prin eliminare de apă, s'au preparat în laborator substanţe numite *polipeptide*, cari se bucură de proprietăţile materiilor albuminoide.

Lanţurile de aminoacizi pot conţinea un număr mai mare ori mai mic de asemenea acizi. Proprietăţile vor atârna de numărul, natura şi ordinea în care aceşti aminoacizi se înlănţuesc.

După cum sub influenţa acizilor *polisachharidele* sufereau hidroliză, adică treceau în zaharuri $C_6H_{12}O_6$, prin alipire de molecule de apă, desfăcându-se astfel în moleculele lor constitutive, tot aşa prin hidroliză, sub influenţa acizilor, materiile albuminoide trec în *aminoacizi*, în moleculele constitutive ale lor, prin alipire de apă.

Prin acizi concentrați și încălzire potrivită se pot hidroliza materiile albuminoide parțial; le putem transforma în lanțuri cu număr mai mic de aminoacizi. Se obține așa din o hidroliză parțială substanțe numite *peptone.*

Acțiunea Fermenților. In tubul digestiv există numeroase substanțe cari favorizează hidratarea materiilor albuminoide. Asemenea substanțe sunt analoage enzimelor, sub influența cărora se hidratau *polisaccharidele.* In sucul gastric există acid *clorhidric liber* 0,2 %, sare ClNa precum și o substanță numită *Pepsină*, sub influența căreia materiile albuminoide, insolubile, sufăr hidroliză și sunt transformate în *peptone* solubile. Peptonele solubile trec prin pereții intestinali, în sânge, care le duce la diferitele organe. Aici peptonele sunt transformate în materiile albuminoide corespunzătoare organelor: în mușchi în *myosină*, în oase în *oscină* etc.

Putreziri. O serie de bacterii, cari nu pot trăi la aer (anaerobi) dau naștere unor substanțe, sub influența cărora materiile albuminoide sunt transformate în produse foarte numeroase, printre cari se găsesc unele foarte otrăvitoare numite *ptomaine.* Substanțele rezultate au miros greu, displăcut. Schimbările acestea se numesc *putreziri* ori *putrefacții.* Cadavrele sufăr putreziri. In organisme au loc uneori asemenea putreziri în intestin și ptomainele rezultate trecând în sânge pot da loc la otrăviri grave.

Cele amintite mai sus, arată de câtă importanță este cunoașterea materiilor albuminoide și a transformărilor lor chimice.

Laptele. Laptele constitue un aliment complect, de oarece conține toate materiile, de cari are nevoe organismul.

Așa în laptele de vacă se găsesc, la sută

Caseină	3,0	lactoză	4.30
albumină	1,20	săruri	0,70
Unt	3,20	apă	87,60

Dacă se observă o picătură de lapte la microscop, el apare ca un licid transparent, în care înoată mici globule de unt.

Punând laptele într'un cilindru de sticlă și ținându-l la o temperatură cuprinsă între 8—15°, el se separă în două pături: pătura superioară constitue *smântâna* (crema); cea inferioară este lapte *smântânit*, în care se mai găsește caseina, lactosa, albumina și materiile minerale.

Densitatea laptelui de vacă variază între 1,028 și 1,034, după variația cantităților de substanțe ce se găsesc în el.

Lapte condensat. Se evaporează în vid laptele; cantitatea de apă scade până la 20 %, din cea dela început. Se adaogă zahar (de sfecle) 25 gr. la 1 litru de lapte, pentru a-l face să se conserve mai bine. Când vrem să-l întrebuințăm, dizolvim o parte de lapte condensat în 4 părți de apă ferbinte.

S'au constatat *falşificări* de lapte :

1. prin *luarea cremei* (smântânii). Laptele fără materia *grasă* este numit *lapte slab.* Acesta este amestecat uneori cu ceva lapte bun şi dat în comerţ. Alte ori este dat chiar *laptele slab.*

2. I se adaoga apa.

3. Se dă în comerţ un lapte *fără grăsime* şi în acelaş timp *diluat cu apă.* Laptele fără grăsime (smântânit) are o densitate mai mare, decât laptele bun.

Adăogarea de apă scoboară densitatea la valoarea densităţii laptelui bun.

Laboratoarele de analiză au mai constatat că mulţi adaogă la laptele slab şi diluat cu apă încă diferite substanţe, pentru a-i da aparenţa de lapte bun. S'au constatat astfel ca substanţe adăogate : clei de amidon, zahar, amidon, făină de grâu, dextrină, apoi apă fiartă cu orz, orez, gumă arabică şi chiar soluţie de sopon.

Amidonul şi făina se constată cu putină tinctură de iod. Un prim control al laptelui se face luându-i densitatea. Există şi alte mijloace de control, prin metode chimice. O determinare rapidă a cantităţii de unt este un control de multe ori suficient.

Inăcrirea laptelui. Lăsat mai multă vreme la aer, laptele de vacă sufere fermentaţie : lactosa din el se transformă în *acid lactic.* Laptele are acum gust acru. Caseina din el nu mai poate rămânea în soluţie : ea se *precipită.* La partea de sus se formează şi acum pătura de cremă (smântână) care conţine untul. Dacă îndepărtăm crema, restul este încălzit, caseina se strînge şi o putem separa de lichid, turnând totul în *strecurătoare* : lichidul numit *zăr,* trece şi în strecurătoare rămâne *brânza de vacă.*

Brânza de oi se face punând în lapte *chiag,* adică stomah de viţel, în care se găseşte substanţa, care determină *coagularea* caseinei.

După ce bucăţile de caseină sunt precipitate, se face separarea *caşului* prin strecurare. Caşul este pus la zvântat. Lichidul, zărul este încălzit ; de data aceasta se coagulează *albumina,* care separată cu ajutorul strecurătorilor constitue *urda.*

Am amintit cum se tratează laptele la noi, în gospodăria ţărănească ; procedeul acesta simplu, are cu siguraţă vechime de mii de ani. Chiar vorbele întrebuinţate arată vechimea : *casseum* caş (casseină) ; în stâne s'a conservat şi cuvântul *cupă* ; oare *zăr* şi *serum* nu se aseamănă ?

Civilizaţia a adăugat câte ceva la tratamentul clasic.

a) Pentru a împiedica precipitarea laptelui prin fermentare lactică, unii adaogă bicarbonat de sodiu ; pentru a împiedica chiar fermentarea se adaogă, uneori, puţin acid salicilic.

b) După adaogarea unor *ciuperci de Kefir* laptele este lăsat să fermenteze timp de 24 de ore. Partea de deasupra ciupercilor este împărţită în mai multe flacoane, cari se umplu apoi cu lapte dulce, se închid bine şi se lasă să fermenteze; transformarea chimică este mai profundă; albuminoidele sunt în parte hidrolizate şi făcute mai digestibile. *Kefirul* bine pregătit dă spumă, are bioxid de carbon şi alcool 0,5 %.

In sudul Rusiei se tratează laptele de eapă în acelaş fel; băutura se chiamă *cumis*.

c) Diferitele feluri de brânză, cari ni vin din ţările străine, se prepară:

1. din *cremă*, căreia une ori i se adaogă lapte.

Aşa este brânza *Gervais*, *Brie*, *Neufchatel*, Stilton etc.

2. *Brânza grasă*, din lapte: Roquefort, Chester, brânza de Sviţera (Schweitzer) de Olanda etc. *Caseina cu untul* precipitate sunt supuse la diferite tratamente.

3. Se face şi brânză din lapte, căruia i s'a luat untul, cum este brânza daneză pentru export, cea de Simmenthal, Parmesan etc. Brânzele acestea sunt învălite in *Staniol*. Dacă Staniolul are Plumb, partea de brânză din imediata apropiere a învălişului poate avea plumb şi deci este recomandabil de a nu mânca această parte.

Margarina (unt artificial). Din *smântână, sau chiar din* lapte prin agitare (prin batere) picăturile de grăsime se adună şi formează *untul natural*.

Se prepară şi se vinde în comerţ sub numele de *margarină*, o substanţă care are aspectul untului şi care se prepară în modul următor:

Se tae grăsimea din comerţ în bucăţi, se topeşte şi se separă de părţile cărnoase (jumere), cari cad la fund. La grăsimea topită se adaogă oloiu de *Sesam* (Sesamum orientale), ori de *Camelina sativa*;

După răcire masa este pusă în cârpe de in şi cu ajutorul presei hidraulice se extrage o masă semi-fluidă, care tratată cu lapte, smântână, este frământată, colorată şi dată în comerţ sub numele de Margarină. Ceia ce rămâne în cârpe de la presa hidraulică este *Stearina*, care saponificată este utilizată la fabricarea lumânărilor.

O margarină bună are aproape aceiaşi valoare nutritivă, ca şi untul; compoziţia ei este 87 % materii grase, 2 % Săruri, 0.4 % materii albuminoide, 10 % apă. Amestecul cu lapte ori cremă, dă acestei margarine gustul untului, în care ca materii grase, am văzut că avem mai ales *tributrina* etc. şi esteruri a unor acizi volatili.

Bucata de Cetire.

Cunoştinţele căpătate din expunerile de mai înainte, permit un început de orientare în problemele numeroase, cari se pun cu privire la schimbările din jurul nostru. Oamenii fac sforţări se explice aceste

schimbări şi în acelaş timp, să se folosească de dânsele, sau să se ferească de efectele lor vătămătoare.

Asupra problemelor industriale am insistat în special, fie în expunere, fie în bucăţile de cetire; din acestea putem vedea ascuţimea minţii omeneşti şi numeroasele direcţii, în care el a făcut cercetări, de pe urma cărora a rezultat progresul şi satisfacerea celor mai urgente nevoi. *Imbunătăţirea condiţiilor de trai*, iată primul rezultat al preocupărilor omului şi am văzut cum ştie omul să se folosească de materiile din pământ, ca şi de cele cari se găsesc în plante şi animale. Cunoştinţa mai completă a proceselor chimice cari au loc în plante şi mai cu samă în organismul omului, a avut ca efect o revizuire a condiţiilor de conservare şi de utilizare a materiilor alimentare. Cunoştinţa schimbărilor chimice, a arătat ce trebue făcut pentru *progresul agriculturei*. O adevărată schimbare s'a produs în ultima sută de ani în felul cum omul cunoaşte *viaţa*, în toate manifestările ei.

Studiul microorganismelor a arătat omului, că pe lângă bacteriile *patogene*, există şi microorganisme de care el se foloseşte (fermentaţiile alcoolică, acetică, lactică etc...), precum şi microorganisme ale putrefacţiilor. Rolul acestora a fost bine fixat. Plantele şi animalele moarte sub influenţa bacteriilor putrefacţiilor şi a oxigenului din aer, se descompun: Carbonul este transformat în bioxid de Carbon, Azotul devine liber ori este transformat în amoniac şi în *Amine*.

Dacă urmărim schimbările carbonului, vedem că din corpul plantelor şi animalelor el trece sub formă de CO_2 în aer. In procesul asimilării, sub influenţa căldurei solare şi a razelor ultraviolete, Carbonul din CO_2 din atmosferă este din nou încorporat în plante, prin procesul de asimilare a plantelor. Din plante trece în animale, pentru ca schimbările să se repete. Avem astfel un ciclu de transformări a carbonului.

Azotul sufere şi el *ciclu* de transformări. Din materiile albuminoide prin putrezire, trece în parte, liber sau sub formă de compuşi în pământ, şi aer. Bacteriile nitrice transformă azotul în azotaţi, cari, absorbiţi de plante, servesc la producerea materiilor albuminoase. Acestea trec din nou în animale, cari după moarte, sufăr putrezire, etc.

Cunoaşterea acestor transformări precum şi a schimbărilor chimice din plante a permis omului să intervină cu succes prin îngrăşăminte pentru recolte cât mai bogate şi mai bune, în ce priveşte calitatea. Creşterea animalelor şi viaţa omului este supraveghiată de aproape şi îndrumată ştiinţific. Utilizarea întregului material, pe care-l oferă natura, pentru obţinerea de produse multe şi la îndemâna tuturor, iată problema chimiei aplicate.

LECTURA.

Chimia şi războiul.

Multă vreme preocuparea omului a fost să facă explozibile întrebuinţare nu numai la războiae, dar şi la lucrări diferite: de extracţie din mine şi cariere, la spargere de munţi pentru tuneluri, la praf de puşcă etc. Dela războiul mondial, 1914—1918 s'a pus o *nouă problemă*.

In primăvara anului 1915 Germanii au aruncat valuri de clor gazos asupra liniilor franceze. Din acest moment a început *lupta chimică*, dusă de ambele părţi cu multă îndârjire. Dar după terminarea războiului, diferitele state au început a studia mai de aproape *noile arme de luptă* adică substanţele gazoase, cari ar putea fi întrebuinţate.

După acţiunea ce o exercită asupra organismului, distingem următoarele categorii de substanţe:

1. *toxice. Acid cianhidric, CNH*; i se spune şi *acid prusic*. Este licid cu miros de migdale amare. Combinaţii ale acestui acid se găsesc în unele frunze, ca acelea ale migdalului şi persicului, apoi în migdalele amare, şi în sâmburii de cireşe, persice, zarzare, caise etc... Din aceşti sâmburi se scoate apa de migdale (aqua laurocerasi) precum şi alte lichide amare, a căror miros de migdale amare se datoreşte unor cantităţi foarte mici de acid cianhidric. Sărurile lui se numesc cianuri; CNK este cianura de potasiu. Se fabrică din ferocianură de potasiu prin încălzire cu acid sulfuric. Este *lichid*, care se evaporează uşor. Respirat, sau înghiţit, este o otravă violentă.

2. *lacrimogene*, cum sunt clorura, bromura, iodura de benzil. Irită mucoasa ochilor provocând lacrimi. In special iritantă est iodura de benzil. In stare de vapori este mai grea decât aerul şi deci se lasă la pământ.

3. Substanţe cari provoacă *strănutul*. Aşa sunt substanţele cu arsenic, numite *arsine*.

3. Substanţe cari atacă *pielea*, mai ales la încheeturi, provocând arsuri; atacă şi mucoasa nazală sau a gâtului. Aşa este *Iperita*.

4. Substanţe cari produc *fum*: formează nouri, grei, cari plutesc la suprafaţa pământului şi împiedică vederea.

5. *Incendiare*. Aruncate se aprind, provocând incendii.

Corpurile acestea, în genere, sunt lichide, pentru ca să poată fi uşor de transportat. Se aruncă cu *obuze*; din *aeroplane* se aruncă fiind închise în bombe, cari se sfarmă; după explozia obuzelor, ori sfărâmarea bombelor, lichidele libere trec în vapori şi se amestecă cu aerul. Oamenii cari respiră asemenea vapori, sufăr în grad mai mult ori mai puţin mare, după cantitatea de gaz. Fie că mor, fie că sunt asfixiaţi, răniţi, etc., soldaţii sunt scoşi din luptă. Atacul poate avea loc şi asupra populaţiei civile. De aceia toată lumea trebue să cunoască proprietăţile şi întrebuinţarea acestor substanţe pentru a şti cum să se apere.

Am citat numai câteva din corpurile întrebuinţate. Chiar în războiul din 1914/1918 au fost întrebuinţate vr'o 30 de corpuri de acestea. Mai cităm câteva . *fosgen* (oxiclorură de carbon $COCl_2$) ; cine îl respiră, moare imediat.

Cloropicrina este lacrimogen...

In diferite state se fabrică şi alte gazuri de luptă încă necunoscute.

Modul de întrebuinţare pentru atac al acestor gazuri de luptă constitie o problemă a organizării *militare*. Este deci o problemă *specială*.

Metodele de apărare, privesc pe toată lumea. Ele constau atât din măsuri generale, construire de *adăposturi* pentru mai multe persoane, cât şi din *măsuri individuale*.

Când este posibil se caută să se absoarbă gazurile (când le cunoaştem) prin substanţe potrivite. In primul loc *apa*, apără în multe cazuri, sau reduce acţiunea substanţelor. Contra Clorului avem soluţia de *hiposulfit de sodiu*. In adăposturi este nevoie de absorbit CO_2 produs de respiraţie şi de înlocuit oxigenul consumat. In acest scop se aruncă pastile de *oxilită* în apă : se degajă Oxigen, iar în soluţie se formează NaOH. Trecând aerul (cu pompe de compresiune, ori aspiratoare) prin această apă bioxidul de Carbon este fixat. Alte ori este nevoe de pus *mască* şi de respirat aerul, trecut prin substanţele puse în aceste *măşti*, pentru a absorbi, pe cât posibil gazurile vătămătoare. *In orice caz* va trebui de urmat cu *sfinţenie sfaturile* cari se vor da la vreme.

Trebue ştiut că aceste gazuri fiind mai grele decât aerul, *cad la vale* şi stau la suprafaţa pământului. Locurile înalte sufăr *uneori*, mai puţin, decât cele mai joase. Omul care stă în picioare sufere mai puţin, decât cel care stă jos, ori este culcat. In adevăr.

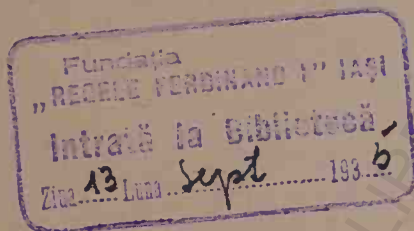
Acţiunea substanţelor *asfixiante*, toxice, etc... atârnă de cantitatea ce se găseşte în aer. Adăposturile trebuesc construite din vreme ; localurile cari vor fi transformate în adăposturi, vor trebui prevăzute cu tot ce este necesar : uşi bine închise cu stofe imbibate în oleiuri, deschideri rezervate pentru aerisire etc...

TABLA DE MATERII

	Pagina
Materie; fenomene Corpuri. Metale	5— 7
Aerul. Metale nobile şi nenobile. In oxidare greutatea corpurilor creşte. Arderi în volum limitat de aer. Oxizi. Oxigen. Azot.	7— 13
Oxigenul. Arderi în oxigen şi aer. Oxizi. Proprietăţi acide, bazice. Soluţii neutre. Combinare chimică, descompunere chimică. Corpuri simple, corpuri compuse	13— 20
Apa. Distilare. Ape minerale. Ape minerale în România. Compoziţia apei, din acţiunea metalelor asupra apei . .	20— 25
Hidrogenul. Proprietăţile lui	25— 32
Neutralizare. Săruri. Nomenclatura sărurilor	32— 34
Sarea. Acid clorhidric. Clorul. Cloruri	34— 41
Sulful. Sulfuri. Hidrogen sulfurat. Amestecuri şi combinaţii chimice. Acid sulfuric	41— 50
Ţipirig. Amoniac. Azotatul de potasiu. Praful de puşcă. Acidul azotic	50— 58
Fosforul. Chibrituri	58— 61
Cărbune natural, artificial. Diamant, grafit. Fabricarea creioanelor. Duritate. Bioxid de carbon. Oxid de carbon. Flacări. Lampa Davy	61— 78
Siliciul	78— 80
Lectură. Atomi, molecule. Valenţă. Formule chimice	80— 87
Metale. Generalităţi	87— 90
Sodiul (Natriul). Potasiul (Kaliul)	90— 92
Calciul. Carbonatul de Calciu. Var. Ciment. Gips. Ipsos. Sticla	92— 97
Zinc. Magneziu. Plumb. Cupru. Mercur. Staniu	97—101
Aluminiul. Alunul. Argile. Olăria.	101—104
Ferul. Fonta. Oţelul. Sulfatul feros	104—109
Argintul. Aurul. Platina	109—112
Chimie organică. Introducere	112—115

Pagina

Hidraţi de carbon. Zaharuri. Amidon, celulosă . . . . 115—125
Industrii în legătură cu hidraţii de carbon. Fabricarea zaharului; a hârtiei. Industria alcoolului. Fermentarea acetică. Facerea pâinei. Conservarea lemnelor . . . . 125—137
Hidrocarburi. Metanul. Acetilenul. Gazul de luminat. Petrolul. Asfalt, Ozockerită. Parafină. Vaselină . . . . . 137—144
Benzol. Acid fenic. Naftalen . . . . 144—145
Alcoole. Eter. Esteruri. Acizi organici. Lumânări. Săpunuri. Materii grase . . . . 145—160
Tanin. Cerneală. Tăbăcitul picilor. Esenţe. Răşini. Cauciucul. Camfora. . . . . 160—166
Chinina. Morfina 166
Materii colorante. Vopsitoria . . . . 166—170
Materii proteice. Albumina, Caseina, Gelatina . . . . 170—176
Chimia şi războiul . . . . 176—178



Prețul cărții	Lei	72.40
5 % Taxa C. C. D.	„	3.60
Total	Lei	76.—

7543 – 3 – 985